



# Dynamique des déficits jumeaux dans le contexte des déséquilibres macroéconomiques

Veronika Sulikova

## ► To cite this version:

Veronika Sulikova. Dynamique des déficits jumeaux dans le contexte des déséquilibres macroéconomiques. Économies et finances. Université Nice Sophia Antipolis, 2015. Français. <NNT : 2015NICE0022>. <tel-01234667>

**HAL Id: tel-01234667**

**<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01234667>**

Submitted on 27 Nov 2015

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



**UNIVERSITÉ NICE SOPHIA ANTIPOLIS**  
**ÉCOLE DOCTORALE DESPEG**

**Laboratoire GREDEG / CNRS UMR N° 7321**

250 rue Albert Einstein, 06560 Valbonne - Sophia Antipolis

**THÈSE**

pour l'obtention du titre

**DOCTEUR EN SCIENCES ÉCONOMIQUES**

**Dynamique des déficits jumeaux dans le  
contexte des déséquilibres macroéconomiques**

Présentée et soutenue publiquement par

**Veronika ŠULIKOVÁ**

Novembre 2015

Sous la direction de

Mme **Anna TYKHONENKO**, Maître de Conférences - HDR  
Université Nice Sophia Antipolis, Laboratoire GREDEG

M. **Vladimír GAZDA**, Professeur  
Université Technique de Košice, Faculté d'Économie, Slovaquie

**JURY**

M. **Patrick MUSSO**, Professeur, Université de Nice Sophia Antipolis  
Mme **Anna TYKHONENKO**, MCF - HDR, Université de Nice Sophia Antipolis  
Mme **Marianna SINIČÁKOVÁ**, MCF - HDR, Université Technique de Košice  
M. **Vladimír GAZDA**, Professeur, Université Technique de Košice  
M. **Louis JOB**, Professeur, Université de Grenoble, **RAPPORTEUR**  
M. **Lumír KULHÁNEK**, Professeur, Université Technique de Ostrava, **RAPPORTEUR**

# Remerciement

En tout premier lieu, j'aimerais exprimer un grand merci à Mme Anna Tykhonenko, ma directrice de thèse, pour ses excellents conseils, son soutien et ses encouragements tout au long de mon travail doctoral, pour la relecture de la thèse et son aide lors de mes séjours à Nice. Mes remerciements vont également au professeur Vladimír Gazda, mon co-directeur slovaque de thèse.

Je remercie le professeur Patrick Musso pour avoir accepté d'être le membre du jury. Je tiens à le remercier également pour avoir accepté mon invitation d'être le professeur invité à la Faculté d'Économie de l'Université Technique de Košice (Slovaquie), pour ses excellentes remarques et ses encouragements à cette période-là.

Je remercie encore Mme Marianna Siničáková pour avoir accepté d'être le membre du jury ainsi que pour son soutien et son aide qui m'ont permis d'obtenir la bourse de l'Ambassade de France.

Mes remerciements vont ensuite à mes rapporteurs, le professeur Louis Job et le professeur Lumír Kulháněk, pour l'intérêt qu'ils ont porté à ma thèse et pour avoir accepté d'être mes rapporteurs et les membres du jury.

Finalement, je tiens à remercier M. Denis Horváth de la Faculté des Sciences de l'Université Pavol Jozef Šafárik (Slovaquie) pour ses riches remarques et son soutien au niveau de la méthode basée sur la métrique des distances.

# Liste des abréviations

A = l'absorption  
ADF = le test de Dickey-Fuller Augmenté  
AUT = l'Autriche  
BAN = le Bangladesh  
BB = la balance budgétaire  
BCE = la Banque Centrale Européenne  
BD = le déficit budgétaire (« budget deficit »)  
BEL = la Belgique  
BGR = la Bulgarie  
BRA = le Brésil  
C = la consommation  
CA = la balance courante  
CAD = le déficit de la balance courante (« current account deficit »)  
CATH = Current Account Targeting Hypothesis  
CF = le compte financier de la balance des paiements  
CHI = la Chine  
CO2 = les émission de CO2  
CYP = la Chypre  
CZE = la République Tchèque  
 $D_i^c$  = la distance inter-pays  
 $D_k^f$  = la distance inter-facteurs  
DE = la dette publique  
DEBT = la dette publique  
DEF = le déflateur du PIB  
DEU = l'Allemagne  
DNK = le Danemark  
ENU = la consommation d'énergie  
ER = le taux de change  
ERS = Elliott-Rothenberg-Stock Point-Optimal GLS test  
ESP = l'Espagne  
EST = l'Estonie  
EU15 = l'Union Européenne 15  
EXD = la dette extérieure  
FE = le modèle à effets fixes (« Fixed effect model »)  
FER = les réserves étrangères y compris l'or  
FIN = la Finlande  
FMI = Le Fond Monétaire International  
FRA = la France  
G = les dépenses publiques

GAP = l'écart de production (en % du PIB potentiel)  
 GBR = la Grande Bretagne  
 GC = le produit intérieur brut par habitant  
 GCF = les investissements (« gross capital formation »)  
 GDP = le taux annuel de la croissance du PIB par habitant (%)  
 GDPG = le taux de la croissance du PIB réel  
 GDPGER = le taux annuel de la croissance du PIB par habitant (%) en Allemagne  
 GMM = la méthode des moments généralisée  
 GNI = le revenu national brut  
 GRC = la Grèce  
 GT = le produit intérieur brut  
 HRV = la Croatie  
 I = les investissements  
 $I_g$  = les investissements publiques  
 $I_p$  = les investissements privés  
 IDE = les investissements directs étrangers  
 IDO = l'Indonésie  
 INC = le revenu national net  
 IND = l'Inde  
 INF = le taux de l'inflation  
 INV = les investissements  
 IR = les taux d'intérêt  
 IR = les taux d'intérêt des obligations publiques à dix ans  
 IRL = l'Irlande  
 ITA = l'Italie  
 JAP = le Japon  
 LTU = la Lituanie  
 LUX = le Luxembourg  
 LVA = la Lettonie  
 M = l'importation  
 MEX = le Mexique  
 MLT = la Malte  
 NEER = le taux de change effectif nominal  
 NIG = le Nigeria  
 NLD = les Pays-Bas  
 OCDE = Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
 OIL = la production du pétrole  
 OP = le taux d'ouverture  
 OPEN = le taux d'ouverture  
 PAK = le Pakistan  
 PIB = le produit intérieur brut

PM = le « pooling » modèle  
 PNB = le produit national brut  
 POL = la Pologne  
 POP = la population  
 PRIMB = la balance budgétaire primaire  
 PRT = le Portugal  
 RATIO = le PIB par habitant / le PIB par habitant en Allemagne  
 RE = le modèle à effets aléatoires (« Random effect model »)  
 REER = le taux de change effectif réel  
 RePEc = « Research Papers in Economics »  
 ROU = la Roumanie  
 RUS = la Russie  
 S = l'épargne  
 $S_g$  = l'épargne publique  
 $S_p$  = l'épargne privée  
 SAV = l'épargne domestique  
 SVN = la Slovénie  
 SVK = la Slovaquie  
 SWE = la Suède  
 T = les impôts  
 TB = la balance commerciale  
 TD = les déficits jumeaux (« twin deficits »)  
 UE-15 = l'Union Européenne 15  
 UE-28 = l'Union Européenne 28  
 UEM = l'Union Européenne Monétaire  
 UN = le chômage  
 USA = les États-Unis  
 VAR = « Vector Autoregression Model »  
 VECM = le modèle vectoriel à correction d'erreur  
 WDI = « World Development Indicators » (la Banque Mondiale)  
 WEO = « World Economic Outlook »  
 X = l'exportation  
 Y = le produit intérieur brut

# Table des matières

<b>Introduction</b>	<b>10</b>
<b>1 Les déséquilibres macroéconomiques</b>	<b>18</b>
1.1 Le principe des déséquilibres macroéconomiques . . . . .	19
1.2 Les origines des déséquilibres macroéconomiques . . . . .	20
1.3 Les déséquilibres macroéconomiques dans le monde . . . . .	23
1.4 Les déséquilibres macroéconomiques en Europe . . . . .	25
1.5 Les déséquilibres : en voie d'ajustement ? . . . . .	33
<b>2 L'hypothèse des déficits jumeaux : analyse théorique et empirique</b>	<b>36</b>
2.1 L'approche par les comptes nationaux . . . . .	37
2.2 Les approches théoriques . . . . .	40
2.2.1 Le modèle de Mundell-Fleming . . . . .	41
2.2.2 L'approche keynésienne par l'Absorption . . . . .	43
2.2.3 L'équivalence Barro-Ricardienne . . . . .	45
2.2.4 L'hypothèse CATH . . . . .	46
2.2.5 L'approche inter-temporelle des déficits jumeaux . . . . .	47
2.2.6 Le puzzle de Feldstein-Horioka . . . . .	49

2.3	La relation entre la dette publique et les déficits jumeaux . . . . .	50
2.4	L'analyse dite de « text-mining » des articles . . . . .	55
2.5	La revue des articles sur les déficits jumeaux . . . . .	61
2.5.1	L'origine de l'hypothèse des déficits jumeaux . . . . .	61
2.5.2	La revue de la littérature empirique . . . . .	64
2.5.3	La catégorisation des articles . . . . .	85
2.6	La conclusion du chapitre . . . . .	91
<b>3</b>	<b>Les déséquilibres macroéconomiques et la métrique des distances</b>	<b>94</b>
3.1	La motivation du choix de la méthode . . . . .	95
3.2	La théorie des espaces métriques . . . . .	97
3.2.1	La distance et ses types . . . . .	97
3.2.2	Les espaces métriques et le calcul de la distance . . . . .	98
3.3	La méthode basée sur les distances . . . . .	100
3.4	L'analyse des déséquilibres dans le monde . . . . .	105
3.4.1	Les données . . . . .	105
3.4.2	Les résultats . . . . .	107
3.5	L'analyse des déséquilibres dans l'UE-15 . . . . .	118
3.5.1	Les données . . . . .	118
3.5.2	Les résultats . . . . .	119
3.6	L'analyse des déséquilibres dans l'UE-28 . . . . .	124
3.6.1	Les données . . . . .	124
3.6.2	Les résultats . . . . .	125
3.7	La conclusion du chapitre . . . . .	129



<b>4</b>	<b>Les déficits jumeaux dans les pays Baltes</b>	<b>133</b>
4.1	Les données . . . . .	134
4.2	La méthodologie économétrique . . . . .	136
4.3	Le test de stationnarité et le modèle VECM . . . . .	138
4.4	La causalité au sens de Granger . . . . .	143
4.5	La décomposition de la variance . . . . .	144
4.6	La conclusion du chapitre . . . . .	146
<b>5</b>	<b>L'impact de la dette publique sur la croissance économique</b>	<b>148</b>
5.1	La justification de la démarche empirique . . . . .	149
5.2	Les données . . . . .	151
5.3	Le modèle dynamique de panel . . . . .	152
5.4	La représentation graphique du modèle . . . . .	158
5.4.1	La confrontation aux données réelles de l'UE-15 . . . . .	161
5.4.2	La confrontation aux données des pays individuels . . . . .	163
5.5	La conclusion du chapitre . . . . .	170
<b>6</b>	<b>Les déficits jumeaux et la dette publique : le modèle à effet de seuil</b>	<b>174</b>
6.1	Les données . . . . .	176
6.2	La méthodologie : le modèle à effet de seuil . . . . .	177
6.2.1	Le modèle à effet de seuil . . . . .	178
6.2.2	Le modèle à effet de seuil pour les déficits jumeaux . . . . .	179
6.3	Les résultats . . . . .	181
6.3.1	Le modèle classique des données de panel . . . . .	181
6.3.2	L'estimation du modèle à effet de seuil . . . . .	185

6.4 La conclusion du chapitre . . . . .	192
<b>Conclusion</b>	<b>196</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>218</b>
<b>Annexe A : Le modèle à effet de seuil sous R</b>	<b>235</b>
<b>Résumé</b>	<b>243</b>
<b>Abstract</b>	<b>244</b>

# Introduction

A l'heure actuelle, les économies du monde globalisé sont mutuellement interconnectées de façon tellement importante qu'elles ne peuvent pas exister indépendamment. D'un côté, nous observons une synchronisation internationale des cycles macroéconomiques, c'est-à-dire une corrélation élevée des cycles, qui entre autres résulte de l'accroissement du commerce international et de l'interdépendance forte entre les pays. De l'autre côté, la littérature empirique ne conclut pas systématiquement à la convergence des économies. On observe même une divergence qui se manifeste par l'augmentation des différences entre les pays à travers certains indicateurs. Dans ce sens, la littérature fait référence à l'existence des déséquilibres globaux (« global imbalances »).

Depuis plusieurs années déjà, les différents déséquilibres macroéconomiques (concernant notamment le déficit et l'excédent de la balance courante, le déficit budgétaire, la dette publique, la dette étrangère, l'épargne, l'investissement ainsi que les taux élevés d'accumulation des réserves étrangères) sont au centre des domaines de recherche de nombreux économistes ainsi que des institutions telles que le Fonds Monétaire International (Blanchard et Milesi-Ferretti, 2009 ; Taylor, 2013 ; Lane et Milesi-Ferretti, 2014) et la Banque Centrale Européenne (Bracke et al., 2008 ; Ca'Zorzi et al., 2012). La conférence « Analyse des déséquilibres (extérieurs) » organisée par le Fonds Monétaire International en février 2012 a réuni plusieurs économistes mondialement reconnus tels que O. Blanchard et M. Obstfeld, qui ont souligné la menace potentielle des déséquilibres globaux considérée comme étant préoccupante.

En effet, les déséquilibres globaux suivaient très récemment une tendance clairement croissante. C'est ainsi que le rapport du Fonds Monétaire International (datant de octobre 2014 introduit une discussion sur ce fait stylisé. Le rap-

port révèle notamment que les déséquilibres extérieurs européens sont en train de s'ajuster. Ce rapport indique que les déficits de la balance courante diminuent en Italie, en Espagne, au Portugal et en Grèce (i.e. les pays européens les plus endettés), ce qui résulte, selon le rapport, de la tendance baissière du produit national et de la demande agrégée en comparaison aux tendances observées avant la crise. Il en résulte que la dette publique élevée est suivie de la diminution de la demande, ce qui peut être vu dans le contexte de l'équivalence Ricardienne (Barro, 1989) et de la relation non-linéaire entre la dette publique et la croissance économique (Checherita-Westphal et Rother, 2012 ; Presbitero, 2012.).

Selon ce rapport, c'est le déséquilibre de la balance courante (c'est-à-dire son excédent ou son déficit) qui apparaît comme le déséquilibre le plus marqué dans l'économie mondiale ainsi qu'en Europe. En outre, la discussion sur l'augmentation des déséquilibres budgétaires, notamment des déficits budgétaires, qui conduit à l'endettement public croissant aux États-Unis ainsi que dans les pays européens (notamment en Grèce, en Irlande, au Portugal, en Espagne et en France) est d'une actualité toute particulière.

A l'heure actuelle, les déséquilibres extérieurs et intérieurs sont inhérents aux problèmes d'endettement en Europe. L'interdépendance et le caractère asymétrique de ces déséquilibres sont très souvent considérées comme le problème clé, dont la solution dépasse les frontières des économies nationales et nécessite les démarches coordonnées de la part des pays.

Lorsqu'une hausse du déficit budgétaire s'accompagne par une hausse du déficit de la balance courante, nous parlons des « déficits jumeaux » (Abell, 1990). Au contraire, lorsque l'excédent budgétaire est accompagné par l'excédent de la balance courante, nous parlons des « excédents jumeaux ». De même, lorsqu'on considère les déséquilibres budgétaires et ceux de la balance courante en Europe, on peut distinguer deux types de pays qui ont les déséquilibres jumeaux : (i) les pays de l'Europe du Nord (tels que l'Allemagne, les Pays-Bas, la Belgique, la Finlande) ayant les excédents de la balance courante et en même temps les excédents budgétaires ; et (ii) les pays de l'Europe du Sud (tels que l'Espagne, le Portugal, la Grèce, la France) ayant notamment les déficits de la balance courante ainsi que les déficits budgétaires.

L'étude de la dynamique des déficits jumeaux a connu un regain d'intérêt dans les années quatre-vingts suite à la hausse simultanée du déficit budgétaire et du déficit extérieur aux États-Unis. L'analyse des déficits jumeaux était très importante pour les formulations en termes des politiques économiques. Il y a plusieurs approches théoriques qui expliquent l'existence des déficits jumeaux. Premièrement, le modèle de Mundell-Fleming et l'absorption Keynésienne expliquent qu'une hausse du déficit budgétaire induit une hausse du déficit de la balance courante. Deuxièmement, l'hypothèse CATH (« Current Account Targeting Hypothesis ») souligne la causalité opposée, c'est-à-dire celle entre la hausse du déficit de la balance courante et la hausse du déficit budgétaire. Troisièmement, selon l'équivalence Ricardienne, dans les conditions de dette publique élevée, une hausse du déficit budgétaire (qui n'implique pas une hausse de la demande intérieure), n'a aucun impact sur la balance courante.

Les travaux théoriques et empiriques sur les déficits jumeaux ne sont pas tout à fait récents. Toutefois, actuellement, les débats sur les déficits jumeaux connaissent un renouveau avec le développement des déséquilibres internes et externes dans le monde ainsi qu'en Europe.

Nous allons voir que les études empiriques récentes sur les déficits jumeaux donnent des résultats mixtes. Quelques-uns (Bussière et al., 2010 ; Trachanas et Katrakilidis, 2013 ; Forte et Magazzino, 2013) confirment l'existence des déficits jumeaux alors que d'autres (tels que Algieri (2013) qui analyse les pays européens ayant les dettes publiques importantes) révèlent l'équivalence Ricardienne et affirment qu'il n'existe aucune relation entre les deux déficits. Selon ces résultats, la validité de l'hypothèse des déficits jumeaux est dépendante du niveau de la dette publique. On suppose donc qu'il existe un certain seuil de la dette publique au-delà duquel on ne confirme pas les déficits jumeaux. L'idée de la présence du seuil de la dette publique dans la « relation type twin deficit » résulte de la relation non-linéaire entre la dette publique et la croissance économique, qui est documentée théoriquement (Blanchard, 1990 ; Arai et al., 2014) ainsi que empiriquement (Checherita-Westphal et Rother, 2012 ; Chang et Chiang, 2012 ; Baum et al., 2013).

Il existerait donc un certain seuil de la dette publique au-delà duquel une hausse de la dette publique n'induit pas d'accroissement dans la croissance économique ce qui est connu sous le nom de l'effet Ricardien « négatif » (ou encore l'effet anti-keynésien) de la dette publique sur la croissance économique. En revanche, tant que ce seuil n'est pas atteint, l'économie se comporte selon le schéma « keynésien » et l'existence des déséquilibres jumeaux est confirmée. Toutefois, au-delà de ce seuil, il n'y a aucune relation positive entre la balance budgétaire et la balance courante, c'est-à-dire que la hausse du déficit budgétaire ne provoque pas la hausse du déficit de la balance courante. Au contraire, on observe même une « divergence jumelle » (« twin divergence » ; ce terme est utilisé par Kim et Roubini, 2008 ; Nickel et Tudyka, 2014).

Le sujet de la thèse est motivé par (i) les résultats mixtes des études empiriques sur les déficits jumeaux et qui ont fait naître l'idée de l'existence du seuil de la dette publique dans la « relation type twin deficit » ainsi que (ii) par les faits stylisés relatifs à l'ajustement récent dans les déséquilibres des balances courantes en Europe<sup>1</sup>. Son ambition est de contribuer au débat sur les déficits jumeaux et les déséquilibres macroéconomiques, plus particulièrement, à travers les déséquilibres de la balance courante. La thèse analyse les déséquilibres jumeaux (aussi bien les déficits jumeaux que les excédents jumeaux) en termes des déséquilibres budgétaires qui engendrent les dettes publiques importantes dans plusieurs pays européens.

L'objectif principal de la thèse est de révéler les déséquilibres les plus importants et de tester la validité de l'hypothèse des déficits jumeaux dans le contexte de l'endettement public croissant en Europe. Dans ce sens, l'objectif de la thèse est d'essayer de déterminer le seuil de l'endettement au delà duquel les effets ricardiens dominent les effets keynésiens (i.e. le seuil à partir duquel il existe une corrélation négative entre le déficit public et la demande intérieure provoquant ainsi une restriction du déficit extérieur).

---

1. Sur la période 2011-2013, on observe une diminution des déficits extérieurs dans les pays du Sud de l'Europe - le Portugal, la Grèce, l'Italie et l'Espagne (Eurostat, 2014 ; le rapport du FMI, 2014).

Afin de parvenir à cet objectif final, nous nous sommes fixés des objectifs intermédiaires :

(1.) « *Définir les déséquilibres macroéconomiques, rassembler et présenter des données pertinentes sur ces déséquilibres pour les pays sélectionnés et ceux de l'Union Européenne en particulier.* »

Les déséquilibres macroéconomiques, leurs causes et leurs mécanismes sont présentés dans le Chapitre 1. Pour cela, nous allons nous appuyer sur les travaux empiriques et les faits stylisés relatifs aux déséquilibres macroéconomiques. Nous démontrons l'évolution des déséquilibres les plus importants. Nous nous concentrons plus particulièrement sur l'évolution « asymétrique » des excédents et des déficits la balance courante<sup>2</sup> et sur l'évolution de la dette publique.

(2.) « *Élaborer la revue de la littérature centrée sur les études empiriques traitant les déficits jumeaux et établir le classement de ces études.* »

Le Chapitre 2 explique tout d'abord les approches théoriques des déficits jumeaux (i.e. causalité entre le déficit interne et le déficit externe). Nous parlons des déficits jumeaux lorsqu'une hausse du déficit budgétaire s'accompagne par une hausse du déficit de la balance courante (Abell, 1990). Les études empiriques seront initialement analysées par les méthodes de « text-mining ». Nous analyseront ensuite le contenu de 50 articles sélectionnés en fonction de leur pertinence dans ce champs de recherche et, à partir de ces articles, nous les classeront selon les résultats obtenus, les pays considérés, la période analysée, les variables utilisées et les méthodes utilisées.

---

2. La balance courante met en évidence les paiements faits au reste du monde et reçus de lui, à l'occasion des opérations courantes - les exportations et les importations de biens et services ; les revenus des résidents domestiques de leur détention d'actifs étrangers et les revenus des résidents étrangers de leur détention d'actifs domestiques ; et les transferts courants (Blanchard et Cohen, 2011).

(3.) « *Appliquer une méthodologie non-traditionnelle basée sur la métrique des distances entre des suites finies des observations des indicateurs choisis correspondant aux pays particuliers, ce qui permet de déterminer les déséquilibres les plus importants.* »

Le Chapitre 3 s'appuiera sur les aspects théoriques des espaces métriques et des distances. En raisonnant ainsi, nous expliquons notre méthodologie basée sur la métrique des distances. Cette méthodologie sera ensuite appliquée au niveau des indicateurs sélectionnés pour les pays de l'Union Européenne (UE-15). Cette méthode offre une vue complexe sur le système composé par un grand nombre de pays et de variables. Les résultats permettront d'identifier les indicateurs les plus éloignés, c'est-à-dire les plus divergents. Nous montreront qu'il s'agit plutôt d'indicateurs liés à l'existence des déséquilibres jumeaux. Les indicateurs les plus divergents sont ensuite utilisés dans l'analyse ultérieure comme les variables explicatives dans le modèle économétrique des déficits jumeaux.

(4.) « *Tester l'hypothèse des déficits jumeaux dans les pays européens en utilisant les techniques de cointégration.* »

L'analyse en séries temporelles, qui contient l'estimation du modèle vectoriel à correction d'erreurs, la décomposition de la variance et la causalité au sens de Granger, est élaborée dans le cadre du Chapitre 4 pour les trois pays Baltes (dont la dette publique reste relativement faible). Le choix de ce modèle s'appuie sur le classement systématique des études empiriques sur les déficits jumeaux et qui indique que cette méthode est la plus utilisée dans ce domaine de recherche.



(5.) « Analyser l'impact de la dette publique sur la croissance économique dans l'UE-15 et déterminer le seuil de la dette publique au-delà duquel la relation positive entre la dette publique et la croissance économique devient négative. »

Dans le Chapitre 5, nous estimons le modèle dynamique en données de panel pour l'UE-15 qui met en exergue la relation non-linéaire entre l'accroissement de la dette publique et la croissance économique. Il s'agit du modèle « asymétrique »<sup>3</sup> qui permet de distinguer deux « régimes » : celui de l'accroissement et celui de la diminution de la dette publique. L'analyse graphique de la relation estimée par ce modèle permet d'identifier le seuil de l'endettement à partir duquel son accroissement engendre exclusivement la baisse de la croissance économique, c'est-à-dire le seuil de la dette au-delà duquel l'effet Ricardien « négatif » sur la croissance domine l'effet keynésien et implique le rejet de l'hypothèse des déficits jumeaux.

(6.) « Déterminer les intervalles de la dette publique dans lesquelles on confirme (ne confirme pas) l'hypothèse des déséquilibres jumeaux. »

Dans le Chapitre 6, nous estimons le modèle de l'effet de seuil pour les données de panel de l'UE-15 qui permet d'identifier les différents intervalles de la dette publique dans la « relation type twin deficit ». Pour chaque intervalle, ce modèle permet de déterminer la relation entre la balance courante et la balance budgétaire. Nous allons voir si ce modèle confirme ou rejette l'hypothèse de l'existence des déséquilibres jumeaux compte tenu du niveau de la dette publique. Dans ce sens, notre modèle permettra d'expliquer le fait stylisé relatif à l'ajustement des déséquilibres de la balance courante en Europe. Si l'existence des déséquilibres jumeaux n'est pas confirmée, la hausse du déficit (excédent) budgétaire n'est pas accompagnée par la hausse du déficit (excédent) de la balance courante, c'est-à-dire le déséquilibre intérieur n'engendre pas de déséquilibre extérieur.

---

3. Frey et Manera (2007) ; Trachanas et Katrakilidis (2013)

L'analyse des déséquilibres jumeaux dans cette thèse ne s'appuie pas uniquement sur l'estimation directe de la relation entre la balance budgétaire et la balance courante, mais la relation entre les déficits internes et externes est également testée dans le contexte du déséquilibre le plus important dans l'UE-15 - celui de l'endettement public.

Dans notre analyse, nous allons utiliser deux types de méthodes :

1. les méthodes non-traditionnelles : la méthode dite du « text-mining » et la méthodologie basée sur la métrique des distances ;
2. les méthodes d'économétrie traditionnelle : le modèle vectoriel à correction d'erreurs (VECM), la décomposition de la variance, la causalité au sens de Granger, le modèle dynamique estimé en données de panel, le modèle à effet de seuil également estimé en données de panel.

En résumé, la thèse veut contribuer au débat actuel sur les déséquilibres macroéconomiques extérieurs et intérieurs. Plus particulièrement, elle cherche à répondre à ces questions scientifiques : Est-ce que l'existence des déficits jumeaux dépend du niveau de la dette publique ? Existe-il le seuil de la dette publique au-delà duquel on ne confirme pas les déficits jumeaux ? Est-ce que la hausse de l'endettement public des certains pays européens a abouti à l'ajustement récent dans les déséquilibres extérieurs en Europe ?

# Chapitre 1

## Les déséquilibres macroéconomiques

Pour de nombreux auteurs (Ben-David, 1996 ; Ben-David, 2001 ; Cyrus, 2004), l'ouverture progressive des économies, la libéralisation et le développement rapide du commerce international devraient les conduire à la convergence économique graduelle à long terme. Selon ces travaux, la mondialisation se traduit par l'accroissement d'interdépendance des pays et favorise la convergence dans le monde. La dynamique de rattrapage est généralement testée en utilisant les différentes méthodes économétriques (Barro et Sala-i-Martin, 1992 ; Tavéra, 1999 ; Tykhonenko, 2005 ; Matos et Faustino, 2012).

En revanche, d'autres auteurs (Slaughter, 2001) arrivent à la conclusion que la relation causale entre la libéralisation du commerce international et la convergence réelle n'est pas prouvée : elle peut même conduire à la divergence entre les pays dans certains indicateurs. Ce fait empirique est affirmé également par l'existence des « déséquilibres globaux » contemporains (i.e. « global imbalances » selon Cooper, 2007) très souvent concernant la balance courante (dans ce sens, nous parlons de « current account global imbalances »).

Ce chapitre se concentre sur les déséquilibres macroéconomiques et présente ensuite l'évolution des indicateurs économiques dans lesquels ces déséquilibres se manifestent.

## 1.1 Le principe des déséquilibres macroéconomiques

Le monde globalisé, caractérisé par l'accroissement des échanges internationaux et par les efforts d'intégration, est généralement accompagné par une synchronisation internationale des cycles économiques (Artis et Okubo, 2011 ; Aguiar-Conraria et al., 2011 ; Allegret et Essaadi, 2011) : les économies sont ainsi mutuellement interconnectées. Toutefois, la convergence économique n'est pas systématiquement constatée : parfois, les écarts augmentent entre les économies pour certains indicateurs. Il est donc logique d'anticiper que même des écarts imperceptibles soient potentiellement à l'origine des futurs déséquilibres macroéconomiques.

La Banque Centrale Européenne définit les déséquilibres macroéconomiques comme « external positions of systemically important economies that reflect distortions or entail risks for the global economy »<sup>1</sup>. Cette définition est toutefois très générale et n'offre pas de mesure directe des déséquilibres macroéconomiques.

Pour le Fonds Monétaire International (Blanchard et Milesi-Ferretti, 2009), les déséquilibres macroéconomiques représentent probablement le principal et le plus complexe problème souvent au centre d'intérêts économiques. D'ailleurs, la conférence organisée par le Fonds Monétaire International (en février 2012) fut centrée sur le thème d'« Analyse des déséquilibres (extérieurs) ». A cette occasion, O. Blanchard s'est exprimé au sujet de la problématique des déséquilibres macroéconomiques :

« Achieving a strong, balanced and sustained world recovery ... was never going to be easy. It requires much more than just going back to business as usual. It requires two fundamental and complex economic rebalancing acts... »<sup>2</sup>

---

1. « ... les positions extérieures des économies systématiquement importantes, qui présentent les perturbations ou génèrent des risques pour une économie mondiale » (Bracke et al., 2008 ; p.12).

2. « Obtenir une reprise forte, équilibrée et soutenable ... n'a jamais été une chose facile. Cela nécessite beaucoup plus que de revenir simplement aux affaires comme d'habitude. Cela nécessite les mesures économiques fondamentales et complexes rétablissant un équilibre... ». IMF Seminars and Conferences ; <http://www.imf.org/external/np/seminars/eng/2012/imbalances/>

Les déséquilibres macroéconomiques concernent un grand nombre de variables (le déficit et l'excédent de la balance courante, le déficit budgétaire<sup>3</sup>, la dette publique, la dette extérieure, l'épargne, l'investissement, les réserves étrangères, etc.), ce qui les rend d'autant plus complexes (Blanchard et Milesi-Ferretti, 2009).

## 1.2 Les origines des déséquilibres macroéconomiques

Depuis quelques années déjà, il est évident que l'Asie (surtout la Chine et le Japon) et certains pays européens (surtout les pays du Nord de l'Europe, tels que l'Allemagne, la Finlande, les Pays-Bas) appliquent une stratégie de croissance économique fondée sur l'exportation.

Pour Brunet et Guichard (2011), il s'agit de stratégie connue dans l'histoire économique comme la stratégie « mercantiliste ». Son élément fondamental repose sur le fait qu'il faut générer les excédents commerciaux par rapport au reste du monde et ces excédents, basés par exemple sur l'activité industrielle, permettent de regagner l'or « sortant » des pays<sup>4</sup> (Krugman et Obstfeld, 2003). Selon Fontanel et al. (2008), cette stratégie est très « agressive » car elle peut engendrer des conflits entre les pays ; puisqu'il n'est pas naturellement impossible pour tous les pays d'avoir la balance commerciale excédentaire.

Blanchard et Milesi-Ferretti (2009) soulignent que, depuis 2005 et jusqu'à la crise économique globale, l'économie mondiale était caractérisée par un « boom » dans les activités économiques ainsi que dans les mouvements internationaux de capitaux observés surtout dans les pays développés. Par conséquent, ce phénomène a entraîné une augmentation des écarts dans l'évolution des balances courantes dans le monde entier.

---

3. Le déficit budgétaire est un déséquilibre entre les recettes fiscales et les dépenses budgétaires.

4. Selon la doctrine mercantiliste, la richesse nationale dépendait des réserves d'or obtenues des excédents commerciaux (Krugman et Obstfeld, 2003).

Brunet et Guichard (2011) à travers leur ouvrage montrent qu'on distingue deux types de pays selon les stratégies de leur commerce international et leurs orientations d'exportations. D'un côté, il y a les pays avec une balance commerciale excédentaire, leurs exportations dépassent leurs importations. De l'autre côté, pour que ces pays soient capables d'être excédentaires de façon permanente, il doit y exister les pays avec la balance commerciale déficitaire, dont les importations excèdent les exportations. Leur existence est importante parce que ce sont eux qui permettent aux pays excédentaires de maintenir des excédents permanents et préviennent une récession dans le monde<sup>5</sup>. Selon ces auteurs, le fonctionnement de l'économie mondiale repose sur cette dualité entre les pays excédentaires et les pays déficitaires.

L'existence des déséquilibres macroéconomiques, plus particulièrement des déséquilibres jumeaux, peut être appréhendée dans le contexte de la croissance économique que le pays souhaite d'atteindre. La théorie (Blanchard et Cohen, 2011) indique généralement deux moteurs de la croissance économique du point de vue de la demande globale : (i) la demande intérieure qui réside dans la consommation, l'investissement et les dépenses publiques ; et (ii) la demande extérieure représentée par la balance commerciale qui est définie comme la différence entre l'exportation et l'importation.

Pour que le pays puisse enregistrer une croissance économique, sans agir sur les éléments de la demande intérieure, il faut que la balance commerciale soit excédentaire. Toutefois, il y a deux contraintes principales. Premièrement, l'excédent extérieur, c'est-à-dire l'excédent de la balance commerciale doit croître d'une année sur l'autre (en % du PIB). Deuxièmement, il doit y exister des pays qui acceptent les déficits extérieurs croissants. Ce type de croissance économique est donc limité.

Si le pays est capable d'assurer la croissance économique suffisante exclusivement grâce à la balance extérieure excédentaire (c'est-à-dire grâce à la demande extérieure), ce pays n'est pas obligé de stimuler sa demande intérieure en augmentant ses dépenses publiques. Ce pays est un créancier à l'échelle mondiale et a des finances publiques et privées saines. Ce pays n'est pas obligé d'augmenter son niveau d'endettement (c'est-à-dire procéder à l'emprunt) parce que la demande

---

5. Et ce, grâce à leur demande intérieure plus élevée.

extérieure compense l'insuffisance de la demande intérieure. Dans ce cas, le pays est souvent caractérisé par des « excédents jumeaux » : à la fois, un excédent extérieur et un excédent budgétaire (ces deux excédents n'étant pas nécessairement corrélés).

Si le pays enregistre le déficit extérieur, ce déficit est susceptible même de diminuer la croissance économique. Cette situation oblige le gouvernement de procéder à la politique budgétaire expansionniste et d'augmenter ses dépenses publiques, c'est-à-dire de détériorer sa balance budgétaire. Ce pays est donc un débiteur à l'échelle mondiale. Dans ce cas, le pays est souvent caractérisé par les « déficits jumeaux » : le déficit extérieur et le déficit budgétaire. On parle des « déficits jumeaux » lorsque la hausse du déficit budgétaire s'accompagne de la hausse du déficit de la balance courante (extérieure) (Abell, 1990).

Selon le rapport du Fond Monétaire International (FMI, 2014), la crise actuelle relève une supériorité des pays ayant les excédents extérieurs par rapport aux pays ayant les déficits extérieurs. Les auteurs soulignent que pendant la période de la crise d'endettement, la stimulation de la croissance économique à travers la balance commerciale paraît comme une stratégie gagnante. Ces pays sont plus « aguerris » contre la crise qui peut entraîner la baisse de leurs exportations résultant de la baisse de demande extérieure. En outre, leurs dettes publiques sont relativement faibles avant la crise. C'est la raison pour laquelle ces pays peuvent procéder plus facilement à la politique expansionniste, ce qui est nécessaire en raison de la baisse temporaire des exportations. De l'autre côté, le pays avec le déficit extérieur enregistre les dettes importantes déjà avant la crise. Ce pays ne peut plus stimuler sa croissance économique<sup>6</sup> en procédant à l'endettement parce que la hausse de la dette publique peut avoir l'effet Ricardien (Barro, 1989 ; Blanchard, 1990) « négatif » pour la croissance.

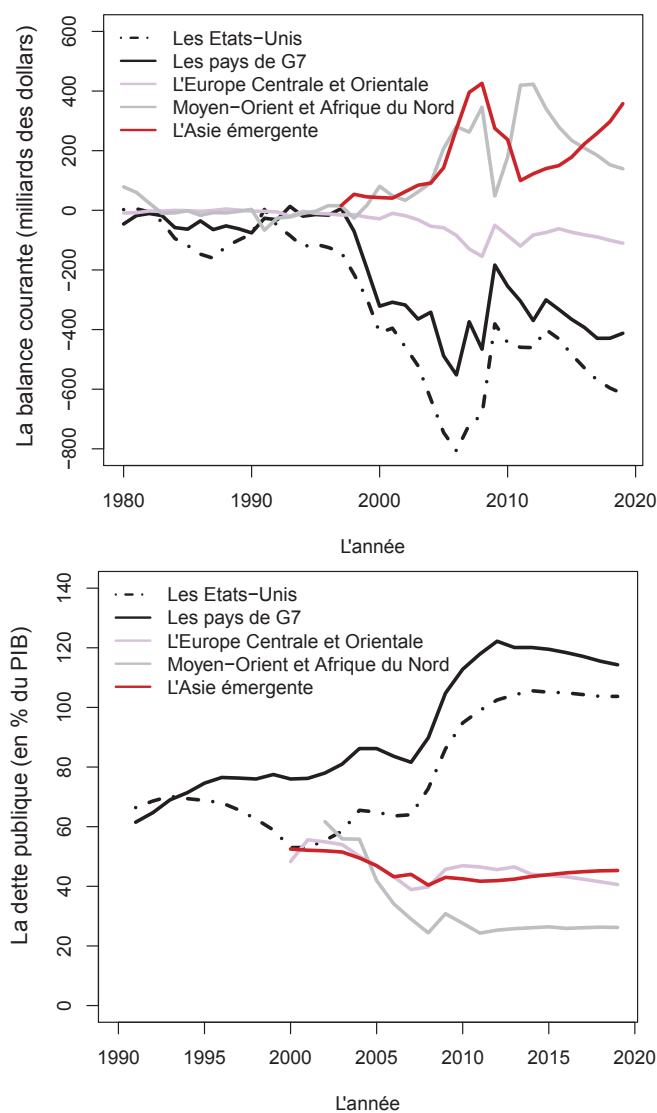
---

6. La stimulation de la croissance économique est nécessaire à cause de la baisse de la demande globale pendant la crise (FMI, 2014).

### 1.3 Les déséquilibres macroéconomiques dans le monde

Le déséquilibre de la balance courante représente de toute évidence le déséquilibre le plus important et le plus discuté (Cooper, 2006 ; Gruber et Kamin, 2007 ; Chinn et Ito, 2008 ; Aizenman et Sun, 2010).

FIGURE 1.1 – L'évolution de la balance courante et de la dette publique dans le monde ; les années 2014-2019 sont les projections du FMI. Source : calculs de l'auteur à partir de la base de WDI (2014).





Comme nous avons déjà expliqué, on peut distinguer deux types de pays selon leur position extérieure : les pays ayant les déficits et les pays ayant les excédents. La Figure 1.1 montre les tendances de l'évolution des déséquilibres extérieurs (la balance courante) et intérieurs (la dette publique) sur la période 1980 - 2013.

Selon la Figure 1.1, depuis 1980 à 1994, les déséquilibres de la balance courante sont restés négligeables. Depuis, les déficits et les excédents commencent à s'accroître avec des taux de croissance relativement élevés. D'un côté, l'Asie émergente, le Moyen-Orient et l'Afrique du Nord sont caractérisés par les excédents très importants de la balance courante. De l'autre côté, dans les États-Unis, les pays de G7 ainsi que les pays de l'Europe Centrale et Orientale nous observons les déficits importants. Même si quelques pays ont réussi à l'ajuster leurs déficits et excédents extérieurs, ces déséquilibres dans le monde sont croissants.

Depuis quelques années, de nombreux économistes se demandent si ces déséquilibres sont soutenables. Pour Popov (2010), le maintien des déséquilibres extérieurs peut aider à diminuer les différences dans le revenu des pays développés et des pays en voie de développement. Selon lui, ces écarts auront tendance à s'estomper : si les pays occidentaux restent endettés, les pays en voie de développement vont générer les excédents, ce qui leur permettra de se développer plus vite, compte tenu du mécanisme de rattrapage<sup>7</sup>.

On observe également l'accumulation importante des réserves étrangères dans les pays excédentaires (surtout en Chine). C'est en 2007 que le taux de croissance annuelle des réserves étrangères mondiales était le plus élevé (atteignant un taux record de 27%) avec des taux importants de leur accumulation observés encore aujourd'hui (WDI, 2014). Pourquoi les pays continuent à accumuler les réserves étrangères ? Selon Polterovich et Popov (2003) ainsi que Popov (2010), la dépréciation ciblée de la monnaie nationale entre autres par l'accumulation des réserves étrangères est une stratégie qui soutient la croissance économique orientée vers l'exportation. Toutefois, il est légitime de se demander si cette accumulation des réserves n'est pas sans danger pour l'évolution future de l'économie mondiale.

---

7. Évidemment, ce mécanisme dépend du stade de développement économique (la courbe en « J »).

Popov (2010) se montre contre la politique d'accumulation des réserves étrangères : « si les pays émergents accumulent les réserves, les pays développés accumuleront les dettes publiques insoutenables ».

Figure 1.1 montre également l'évolution de la dette publique (en % du PIB). La hausse rapide de la dette publique est observée notamment aux États-Unis et dans les pays de G7. Il est important de souligner que ces pays doivent faire face à la fois aux déficits extérieurs et aux déficits budgétaires causant des dettes publiques importantes<sup>8</sup>. Ce fait stylisé nous amène à nous interroger sur l'existence des « déficits jumeaux ». Les pays ayant les déficits extérieurs sont aussi ceux qui sont obligés de procéder à l'endettement afin de financer leurs déficits internes (i.e. publics) et d'atteindre ainsi la croissance souhaitable. Toutefois, cette politique budgétaire expansionniste est une source puissante d'endettement. Par conséquent, les déficits extérieurs peuvent donc être dangereux pour la soutenabilité des finances publiques.

## 1.4 Les déséquilibres macroéconomiques en Europe

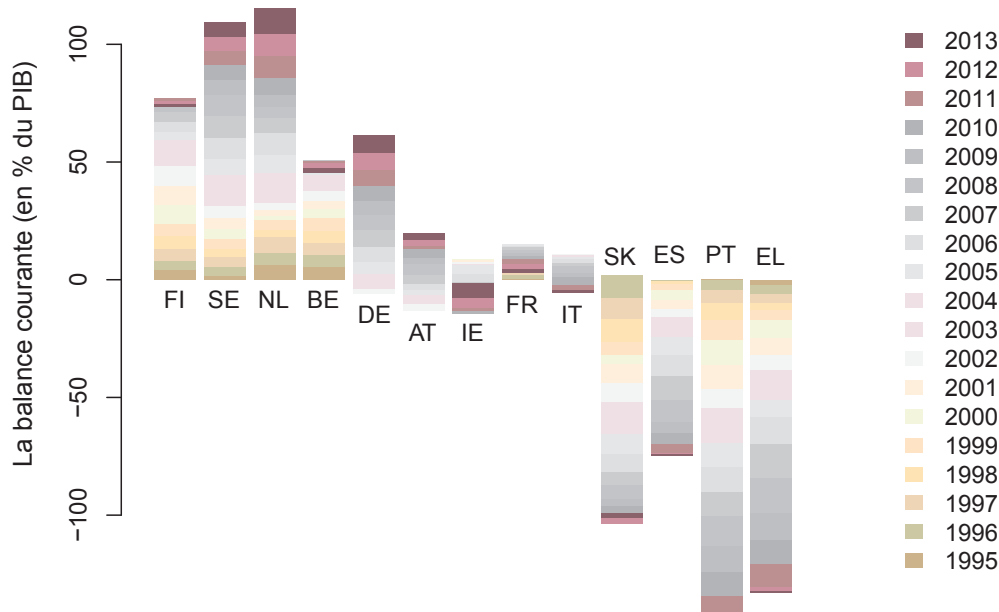
Sur la période 1995-2013, nous observons les déséquilibres macroéconomiques également en Europe, en particulier, dans la zone euro. Selon le critère de la balance courante, nous pouvons diviser les pays : ceux ayant les excédents extérieurs et ceux ayant les déficits extérieurs (la Figure 1.2).

Toutefois, la crise d'endettement en Europe est amorcée depuis les années 70 avec un taux de croissance économique plus faible depuis les chocs pétroliers ; et le différentiel avec le taux d'intérêt favorise un effet de « boule de neige » (Bénassy-Quéré et al., 2012).

---

8. Toutefois, il faut noter que le déficit budgétaire n'est pas la seule source d'endettement. C'est également le taux de croissance faible qui explique une auto-accumulation de la dette publique en Europe.

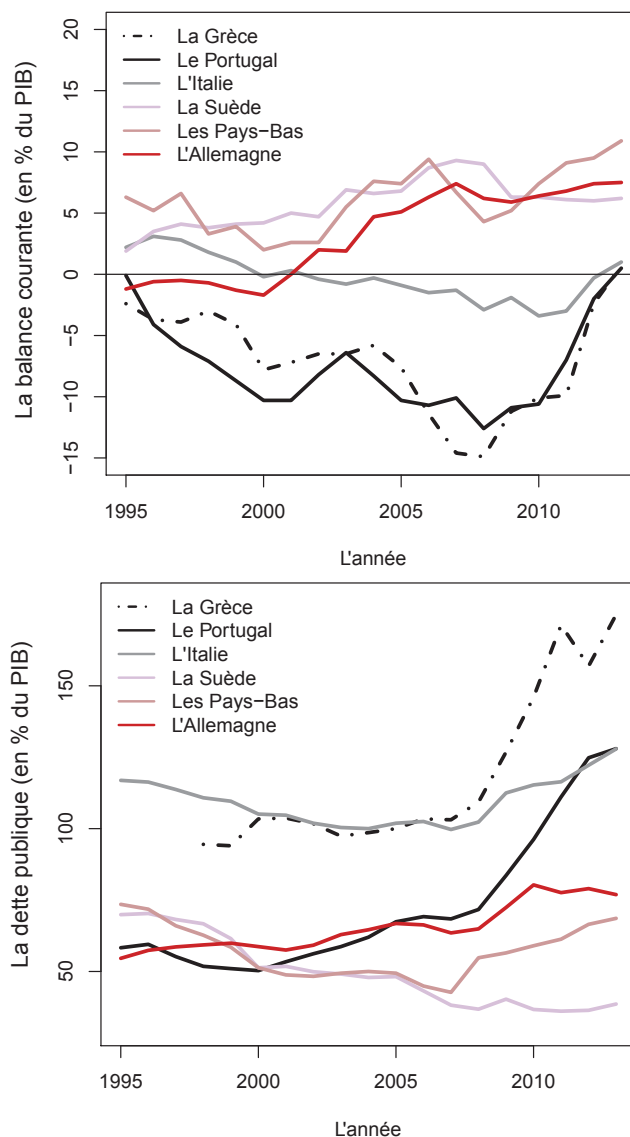
FIGURE 1.2 – Le déséquilibre de la balance courante dans la zone euro. Sur le graphique, nous ne nous intéressons pas à l'évolution exacte dans le temps; le graphique montre que le Nord et l'Ouest de l'Europe accumulent les excédents alors que le Sud et l'Est de l'Europe accumulent les déficits. Source : calculs de l'auteur à partir de la base de l'Eurostat (2014).



Selon la Figure 1.2, il est intéressant de noter que les pays du Nord et de l'Ouest de l'Europe (la Suède, la Finlande, la Belgique, les Pays-Bas, l'Allemagne) ont la balance courante excédentaire pendant la période 1995 - 2013. En revanche, les pays du Sud et de l'Est de l'Europe (la Grèce, le Portugal, l'Espagne, l'Italie) ont les déficits importants de leur balance courante.

La Figure 1.3 montre l'évolution de la balance courante et de la dette publique dans trois pays excédentaires (la Suède, les Pays-Bas et l'Allemagne) et dans trois pays déficitaires (la Grèce, le Portugal et l'Italie).

FIGURE 1.3 – L'évolution de la balance courante et de la dette publique dans la zone euro.  
Source : calculs de l'auteur à partir de la base de l'Eurostat (2014).



La corrélation entre la balance courante déficitaire et l'endettement est visible pour les pays européens. La Figure 1.3 montre que les pays ayant les déficits extérieurs (e.g. la Grèce, le Portugal, l'Italie) ont récemment augmenté leurs dettes publiques. Toutefois, il y a eu une baisse des déficits extérieurs par la suite. Depuis la crise de 2008, le solde extérieur déficitaire a tendance à se résorber à cause de la diminution des importations (liée à la restriction de la demande intérieure)<sup>9</sup>.

9. Ce fait stylisé peut être vu également dans le contexte de l'équivalence Ricardienne. Ici, une hausse de la dette publique s'accompagne d'une baisse de la demande intérieure.

Les statistiques de l'Eurostat montrent que le Portugal a augmenté sa dette publique de 50.3% du PIB (en 2000) à 128.0% du PIB (en 2013), alors que le taux de croissance de la dette le plus important a été enregistré en Irlande : de 36.3% du PIB (en 2000) à 123.3% du PIB (en 2013). L'Irlande avait un excédent extérieur au début de la période analysée, toutefois le pays commençait à accumuler les déficits de la balance courante et sa dette publique a largement augmenté (la Table 1.1).

TABLE 1.1 – L'évolution de la dette publique (en % du PIB) dans les pays européens. Source : calculs de l'auteur à partir de la base de l'Eurostat (2014).

	Les pays excédentaires						Les pays déficitaires			
L'année	SWE	FIN	NLD	DEU	ITA	FRA	ESP	GRC	PRT	IRL
1995	69.9	55.1	73.5	54.6	116.9	55.5	61.7	97.0	58.3	78.7
2000	51.3	42.5	51.3	58.7	105.1	58.4	58.0	103.4	50.3	36.3
2005	48.2	40.0	49.4	66.8	101.9	67.0	42.3	101.2	67.4	26.2
2010	36.7	47.1	59.0	80.3	115.3	81.5	60.1	146.0	96.2	87.4
2011	36.1	48.5	61.3	77.6	116.4	85.0	69.2	171.3	111.1	111.1
2012	36.4	53.0	66.5	79.0	122.2	89.2	84.4	156.9	124.8	121.7
2013	38.6	56.0	68.6	76.9	127.9	92.2	92.1	174.9	128.0	123.3
$\Delta_{1995:2013}$	-31.3	0.9	-4.9	22.3	11.0	36.7	30.4	77.9	69.7	44.6
$\Delta_{2000:2013}$	-12.7	13.5	17.3	18.2	22.8	33.8	34.1	71.5	77.7	87.0

La Figure 1.3 et la Table 1.1 confirment que les pays du sud de l'Europe avec les déficits extérieurs (le Portugal, la Grèce, l'Espagne) enregistrent le taux de croissance le plus important de la dette publique. La dette publique, résultant des déficits budgétaires, est donc accompagnée par les déficits extérieurs ; et nous observons les déficits jumeaux. De l'autre côté, les pays avec la balance courante excédentaire (la Suède, la Finlande, les Pays-Bas) ont un endettement public relativement faible, i.e. l'endettement qui soit diminue soit augmente lentement.

En excluant, pour le moment, la causalité entre les déficits externes et les déficits internes (i.e. les « déficits jumeaux »), nous pouvons identifier d'autres causes des déséquilibres extérieurs en Europe. Premièrement, ce sont les écarts de compétitivité entre les produits domestiques des pays différents sur les marchés étrangers. Deuxièmement, c'est le déséquilibre entre l'investissement et l'épargne privés (cf infra Chapitre 2). Selon Mayer et al. (2012), ces déséquilibres ont en effet commencé à se créer à cause de la convergence « artificielle » des taux d'intérêts avant la création de l'Union Européenne Monétaire. L'auteur explique que le moteur clé des déficits de la balance courante était le crédit facilement accessible<sup>10</sup> dans les pays du Sud de l'Europe, ce qui leur a permis de créer les déficits des balances « l'épargne-l'investissement » privées ainsi que publiques. L'investissement privé excédant l'épargne privée, ce qui a nécessité l'afflux excessif des capitaux dans ce pays (Sinn et al., 2011) engendrant ainsi les déficits de la balance courante. En revanche, les pays du Nord de l'Europe ne profitaient pas de la chute des taux d'intérêts (leur épargne nationale excédait leur investissement national), ce qui a engendré un export excessif des capitaux, c'est-à-dire l'export de l'épargne (Sinn et al., 2011) et les excédents de la balance courante. Selon ces auteurs, les déséquilibres de la balance courante en Europe sont causés par l'import excessif des capitaux dans les pays du sud de l'Europe et l'export excessif des capitaux des pays du nord de l'Europe.

Depuis plusieurs années, les déséquilibres extérieurs en Europe se sont creusés. Toutefois, le rapport du Fonds Monétaire International de l'octobre 2014 (FMI, 2014) a mis en évidence que les pays déficitaires du Sud de l'Europe ont pu récemment ajuster leurs déséquilibres extérieurs. Ce rapport explique que l'ajustement des déséquilibres extérieurs a pu être réalisé grâce à la baisse de la demande intérieure de ces pays pendant la crise.

---

10. Certains pays profitaient des taux d'intérêts faibles : les taux d'intérêts de la Grèce, de l'Irlande, de l'Italie, du Portugal et de l'Espagne ont été réduits de façon importante avant la création de l'UEM.

La Figure 1.3 montre que la Grèce, le Portugal ainsi que l'Italie, c'est-à-dire les pays ayant l'accroissement rapide de l'endettement, ont diminué leurs déficits extérieurs et ont enregistré même des excédents de leurs balances courantes en 2013. Autrement dit, la hausse de la dette publique était accompagnée par l'ajustement du déficit extérieur. Ce phénomène nous amène à nous poser la question suivante : Est-ce que l'accroissement de la dette publique a contribué à l'ajustement des déficits extérieurs en Europe ?

Les études théoriques (Blanchard, 1990) ainsi qu'empiriques (Checherita-Westphal and Rother, 2012 ; Baum et al., 2013) montrent qu'il existe un certain seuil de la dette publique au-delà duquel sa hausse provoque exclusivement la baisse de la croissance économique. Il en résulte l'existence du seuil de la dette publique au-delà duquel le déficit budgétaire provoque l'ajustement du déficit de la balance courante.

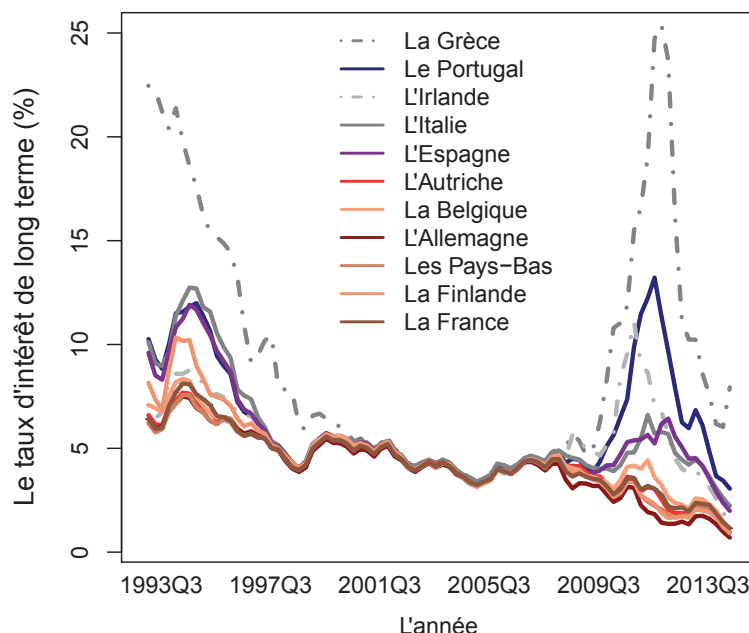
L'évolution des taux d'intérêt des obligations publiques à dix ans est considérée comme un bon indicateur des divergences et des déséquilibres en Europe, étant donné que ce sont ces taux d'intérêt qui reflètent l'évolution macroéconomique dans le pays, telle que le déficit budgétaire, la dette publique, la dette étrangère et la croissance économique (Gerlach et al., 2010 ; Sinn et al., 2011). Plusieurs auteurs (Hallergerg et Wolf, 2008 ; Bernoth et Erdogan, 2010) confirment que la hausse du déficit budgétaire, de la dette publique et de la dette étrangère provoquent la hausse des taux d'intérêt des obligations publiques<sup>11</sup>.

La Figure 1.4 montre l'évolution des taux d'intérêt des obligations publiques à dix ans dans les pays sélectionnés de la zone euro de 1993 à 2014. Pendant cette période, nous observons respectivement leur convergence et leur divergence. Les taux d'intérêt longs étaient relativement divergents en 1993 : les taux d'intérêt les plus élevés étaient enregistrés en Grèce (22.5%), en Italie (10.1%), en Espagne (9.6%) et au Portugal (10.3%), alors que les taux d'intérêt les plus faibles étaient typiques pour l'Allemagne (6.4%), la France (6.4%) et les Pays-Bas (6.2%). Les taux d'intérêt convergeraient depuis 1993 jusqu'en 1998.

---

11. Cela est causé par la hausse de la prime de risque. Ces études définissent la prime de risque de l'Union Européenne Monétaire comme la différence entre le taux d'intérêt d'un pays particulier et le taux d'intérêt de l'Allemagne.

FIGURE 1.4 – L'évolution des taux d'intérêt des obligations publiques à dix ans dans la zone euro de 1993-Q3 à 2014-Q4 ; Source : calculs de l'auteur à partir de la base de l'OCDE (2015).



La création de l'UEM en 1999 impliquait la convergence parfaite de ces taux d'intérêt de tous les pays membres. Comme nous avons déjà expliqué, cette convergence « artificielle » des taux d'intérêt des obligations provoquait les flux excessifs des capitaux<sup>12</sup> et l'accroissement des déséquilibres extérieurs en Europe.

La Figure 1.4 montre que les taux d'intérêt sont fortement convergents jusqu'en 2008. Toutefois, depuis cette année-là ils commencent à diverger : nous observons leur augmentation relativement rapide dans les pays ayant les dettes publiques importantes (en Grèce, au Portugal et en Irlande). Ce fait stylisé montre que les pays de la zone euro se distinguaient dans la sphère fiscale et n'ont pas réagi à la crise mondiale actuelle de la même manière. Il en résulte que les taux d'intérêt des obligations publiques divergeaient. Cette divergence provenait principalement de l'accroissement des dettes publiques<sup>13</sup> ainsi qu'étrangères<sup>14</sup> observées dans quelques pays de la zone euro.

12. L'export excessif des capitaux du nord de l'Europe (les excédents de la balance courante) et l'import excessif des capitaux dans le sud de l'Europe (les déficits de la balance courante).

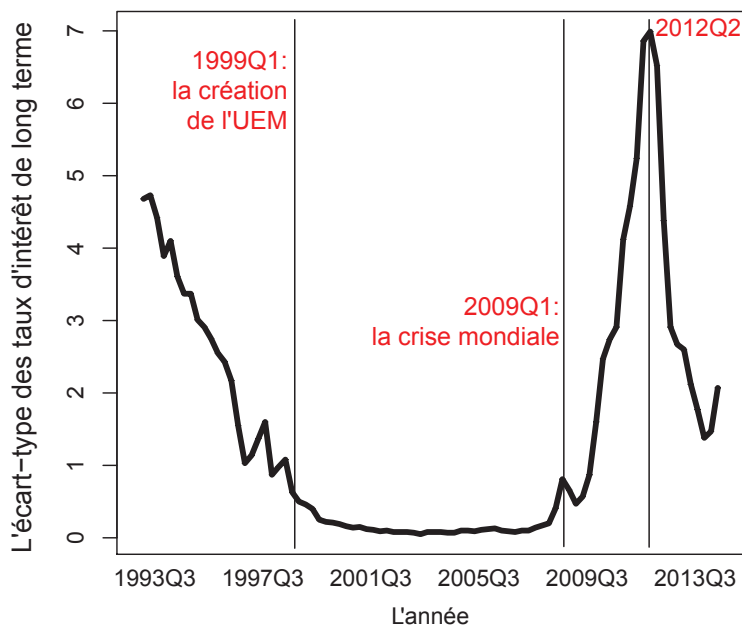
13. c'est-à-dire les déséquilibres intérieurs

14. c'est-à-dire les déséquilibres extérieurs



Il est à noter que l'écart des taux d'intérêts en 1993 (c'est-à-dire quelques années avant la création de l'UEM) était inférieur à l'écart des taux d'intérêts en 2012-2013 (la Figure 1.4), c'est-à-dire lorsque tous les pays analysés sont les membres de l'UEM et leurs taux d'intérêts longs devraient normalement converger. Afin de montrer les tendances convergentes et divergentes des taux d'intérêts longs, nous calculons l'évolution de l'écart-type dans le temps.

FIGURE 1.5 – L'évolution de l'écart-type des taux d'intérêt des obligations publiques à dix ans dans la zone euro de 1993-Q3 à 2014-Q4; Source : calculs de l'auteur à partir de la base de l'OCDE (2015).



L'évolution de l'écart-type<sup>15</sup> des taux d'intérêt des obligations (la Figure 1.5) montre la baisse de l'écart-type avant la création de l'UEM et la hausse de l'écart-type depuis 2008-Q4. L'écart-type était le plus bas sur la période de 2001-Q4 à 2007-Q4 ( $\sigma = \langle 0.05; 0.13 \rangle$ ) et le plus élevée en 2012-Q2 ( $\sigma = 6.99$ ).

15. L'écart-type  $\sigma_t$  est calculé comme  $\sigma_t = \sqrt{\sum (x_{it} - \bar{x}_{it})^2 / (N - 1)}$ , où  $x_{it}$  est taux d'intérêt du pays  $i$  en temps  $t$ ,  $\bar{x}_{it} = \sum x_{it} / N$  et  $N$  est un nombre des pays.

Ensuite, les déficits extérieurs commencent à s'ajuster, les taux d'intérêts long des pays endettés (la Grèce, le Portugal, l'Irlande) baissent (la Figure 1.4) et l'écart-type diminue (la Figure 1.5)<sup>16</sup>. Toutefois, l'écart des taux d'intérêt est en 2014-Q4 toujours plus élevé que celui avant la crise.

Allesandrini et Fratianni (2012) soulignent que la « fragilité » budgétaire et les déséquilibres extérieurs expliquent en grande partie les écarts des taux d'intérêts depuis que la crise mondiale a éclaté. Ils ajoutent que la création de l'Union Monétaire sans l'Union Fiscale expliquerait également la divergence de ces taux d'intérêt.

Par conséquent, l'endettement de certains pays membres (Le Portugal, la Grèce, l'Irlande) augmentant rapidement, l'écart des taux d'intérêt était également en hausse. Pour Bordo et al. (2011), l'UEM ne représente pas une Union Économique « typique » étant donné que la politique monétaire est centralisée tandis que la politique budgétaire reste nationale (même si elle est coordonnée). Cette structure « atypique » serait également à l'origine des déséquilibres dans la zone euro.

## 1.5 Les déséquilibres : en voie d'ajustement ?

Depuis plusieurs années, les économistes se posent la question si les déséquilibres globaux représentent ou pas un véritable problème dans l'économie mondiale et européenne. D'un côté, beaucoup d'auteurs (Blanchard et Milesi-Ferretti, 2009 ; Goldstein et Lardy, 2009 ; Sinn et al., 2011 ; Mayer et al., 2012) les considèrent comme une menace pour l'avenir et proposent les instruments à les rééquilibrer.

---

16. A part de déficit budgétaire et d'endettement public, les taux d'intérêt long reflètent également l'évolution des déséquilibres extérieurs (Allesandrini et Fratianni, 2012).

Selon Sinn et al. (2011), les déséquilibres extérieurs sont en grande partie causés par l'accumulation des dettes importantes dans les pays qui étaient les grands importateurs des capitaux dans le passé, plus particulièrement par les flux excessifs des capitaux qui résultaient des contraintes insuffisantes de la dette publique et privé. Pour rééquilibrer l'économie, ils soulignent la nécessité du système des contraintes budgétaires plus sévères avec meilleure surveillance bancaire et les limites plus « étroites » de la dette publique. Mayer et al. (2012) expliquent que la correction des déficits extérieurs peut être anticipée si les biens, les services et les actifs domestiques sont plus compétitifs par rapport à leurs substituts étrangers.

De l'autre côté, d'autres auteurs (Cooper, 2007 ; Popov, 2010) raisonnent différemment. Cooper (2007) ne voit pas de problème dans l'existence des pays excédentaires et déficitaires. Il explique que le déficit de la balance courante n'est pas exclusivement négatif, s'il est entraîné par les dépenses dans l'éducation, dans la recherche et le développement ainsi que dans les biens de consommation de long terme. Il considère ces trois catégories comme une « épargne », étant donné qu'elles peuvent générer de futurs excédents. Popov (2010) relève que les interventions dans une économie ne sont pas nécessaires puisque les déséquilibres auront une tendance de se rééquilibrer spontanément dans quelques années.

On note enfin que les débats sur la « menace » provenant des déséquilibres globaux restent très fréquents. Toutefois, le rapport récent du Fonds Monétaire International<sup>17</sup> de l'octobre 2014 (FMI, 2014) révèle l'ajustement des déséquilibres extérieurs dans le monde et en Europe. Le rapport argumente que cet ajustement a diminué le risque systémique pour l'économie mondiale. Même si les excédents extérieurs de certains pays européens (les Pays-Bas et l'Allemagne<sup>18</sup>) sont toujours importants, plusieurs pays européens (le Portugal, la Grèce, l'Italie, l'Espagne) ont réussi à ajuster leur déficits extérieurs pendant la période de 2011 à 2013.

---

17. World Economic Outlook (WEO)

18. Les Pays-Bas et l'Allemagne ont même augmenté leurs excédents.

Ce rapport du FMI explique que le moteur principal de la réduction des déficits extérieurs était la baisse de la demande intérieure et du produit intérieur<sup>19</sup>. La chute de la demande intérieure se traduisant par la chute de l'investissement, ce mécanisme a permis de réduire les déficits de la balance courante. L'estimation du modèle, réalisée dans ce rapport, révèle que l'ajustement des déséquilibres extérieurs était lié au changement de la demande intérieure plutôt qu'au changement du taux de change réel.<sup>20</sup> Toutefois, le rapport indique que l'ajustement des déficits extérieurs était au prix de l'accroissement des déséquilibres intérieurs (le chômage et l'écart de production plus élevé) et leur position de débiteur par rapport à l'étranger n'a pas diminué<sup>21</sup>. Enfin, il y a toujours le risque que les déséquilibres extérieurs recommencent à s'élargir.

---

19. La baisse du produit national était typiquement moins importante dans les pays ayant les excédents extérieurs ; leurs exportations ne se sont pas diminuées.

20. Ce résultat est cohérent avec l'étude de Dong (2012), dont les résultats révèlent que l'importation et l'exportation sont, pendant les dernières années, moins sensibles aux fluctuations des taux de change.

21. Étant donné que les déficits extérieurs ne se transformaient pas en excédents.

## Chapitre 2

# L'hypothèse des déficits jumeaux : analyse théorique et empirique

Les faits stylisés sur les déséquilibres globaux (Chapitre 1), qui indiquent l'existence d'un certain lien entre les déséquilibres extérieurs et les déséquilibres intérieurs ainsi que l'ajustement récent des déséquilibres extérieurs accompagné de la hausse des dettes publiques, nous amènent à nous interroger sur l'existence de la « relation type twin deficit » entre les deux déséquilibres. Lorsque la hausse du déficit budgétaire s'accompagne de la hausse du déficit de la balance courante, nous parlerons des « déficits jumeaux » (Abell, 1990). En revanche, lorsque la hausse de l'excédent budgétaire est suivie par la hausse de l'excédent de la balance courante, nous parlerons des « excédents jumeaux » (« twin surpluses » ; Mirdala, 2015).

La première mention sur l'interdépendance entre le déficit budgétaire (le déséquilibre intérieur) et le déficit de la balance courante (le déséquilibre extérieur) a apparu dans les années quatre-vingts suite à la hausse simultanée des deux déficits aux États-Unis (Darrat, 1988). C'est à ce moment là qu'on commence à utiliser le terme de « twin deficits ». Les études sur les déficits jumeaux connaissent aujourd'hui un renouveau avec la hausse des déséquilibres intérieurs et extérieurs. De nombreuses études à la fois théoriques et empiriques qui indiquent

l'existence de différentes formes dans la relation entre les deux déficits. Toutefois, ces études apportent les résultats mixtes et même contradictoires. Cette évidence nous amène à procéder à la revue systématique de ces travaux depuis les années quatre-vingts jusqu'à la période la plus récente.

L'objectif de ce chapitre est de détecter les tendances les plus importantes dans les articles sur les déficits jumeaux. Après avoir rappelé l'analyse théorique, nous élaborons la revue et le classement systématique des études sur les déficits jumeaux selon les résultats obtenus, les méthodes utilisées, les variables incluses dans les modèles, les pays et la période analysée. La méthodologie de recherche s'appuie sur l'analyse dite de « text-mining » des articles repérés sur ce sujet sur le portail « Research Papers in Economics » (RePEc) et sur l'analyse du contenu empirique des 50 articles les plus cités .

## 2.1 L'approche par les comptes nationaux

Selon l'hypothèse des déficits jumeaux, la hausse du déficit budgétaire provoque la hausse du déficit de la balance courante (Abell, 1990), et/ou inversement. Autrement dit, il existe une relation positive entre le déficit (l'excédent) intérieur et le déficit (l'excédent) extérieur.

Pour exprimer cette relation entre les deux déficits, nous considérons tout d'abord l'approche par les comptes nationaux. Le produit intérieur brut (PIB) dans une économie ouverte est traditionnellement exprimé de la façon suivante :

$$Y = C + I + G + X - M, \quad (2.1)$$

où  $C$  est la consommation,  $I$  est l'investissement,  $G$  sont les dépenses publiques,  $X$  est l'exportation et  $M$  est l'importation. Nous considérons ensuite que la balance courante de la balance des paiements ( $CA$ ) est réduite et correspond à la balance commerciale ( $X - M$ ), donc  $CA = X - M$ .

Nous exprimons l'exportation nette  $CA = X - M$  de l'équation (2.1) :

$$X - M = CA = Y - (C + I + G) \quad (2.2)$$

où  $(C + I + G)$  représente l'Absorption (i.e. la demande intérieure). Dans une économie fermée, si l'épargne est égale à l'investissement ( $I = S$ ) et si le produit national est égal à  $Y = C + S$ , alors, on peut écrire  $Y - C = S$ . Pour une économie ouverte, en revanche, nous pouvons écrire :

$$S = I + CA, \quad \text{donc} \quad CA = S - I \quad (2.3)$$

Nous considérons ensuite que l'épargne  $S$  est égale à la somme de l'épargne privée  $S_p$  et l'épargne publique  $S_g$  et que les investissements  $I$  sont égaux à la somme des investissements privés  $I_p$  et des investissements publics  $I_g$  (Fidrmuc, 2003 ; Raffinot et Venet, 2003) :

$$CA = S_p + S_g - I_p - I_g \quad (2.4)$$

Ainsi, la balance courante est déterminée par le niveau de l'épargne privée et de l'investissement privé. Comme par ailleurs, elle est influencée par le niveau de l'épargne publique et de l'investissement public, la balance courante est reliée à la balance budgétaire. Notons donc que l'épargne totale est composée de :

1. L'épargne privée, c'est-à-dire de la différence entre le revenu disponible et la consommation finale que nous pouvons écrire comme  $S_p = Y - T - C$ <sup>1</sup> ;
2. L'épargne publique, c'est-à-dire de la différence entre les recettes fiscales et les dépenses publiques que nous pouvons écrire comme  $S_g = T - G$ . Ce solde représente le déficit budgétaire si  $T < G$  (Aglietta, 1997).

Pour réécrire l'équation (2.3), nous pouvons remplacer l'épargne totale ( $S$ ) par la somme de l'épargne privée ( $S_p$ ) et de l'épargne publique ( $S_g$ ).

$$S = I + CA, \quad \text{donc} \quad S_p + S_g = I + CA \quad (2.5)$$

Ainsi :

$$S_p + T - G = I + CA \quad (2.6)$$

---

1.  $T$  = les recettes fiscales

En exprimant la balance courante, on obtient sa relation avec la balance budgétaire (Aglietta, 1997 ; Guillochon et Kawecki, 2003 ; Fidrmuc, 2003) :

$$CA = (S_p - I) + (T - G) \quad (2.7)$$

Il en résulte que la hausse du déficit budgétaire  $(T - G)$  s'accompagne par la hausse du déficit de la balance courante<sup>2</sup>. Dans ce sens, nous parlerons des déficits jumeaux : le déficit intérieur est corrélé avec le déficit extérieur.

L'équation (2.7) montre que la balance courante est déterminée par (i) la différence entre les recettes fiscales  $T$  et les dépenses publiques  $G$ , c'est-à-dire la balance budgétaire ; et (ii) la différence entre l'épargne privée  $S_p$  et les investissements privés  $I$ , c'est-à-dire la balance « l'épargne-l'investissement ».

L'excès des investissements privés par rapport à l'épargne privée (c'est-à-dire la balance « l'épargne-l'investissement »  $(S_p - I)$  négative) signifie la nécessité d'emprunter à l'étranger<sup>3</sup> ce qui entraîne l'importation des capitaux et le déficit de la balance courante. C'est la raison pour laquelle Sinn et al. (2011) et Mayer et al. (2012) expliquent que la baisse des taux d'intérêt<sup>4</sup> avant la création de l'UEM provoquait la hausse des crédits, ce qui a provoqué l'excès des investissements par rapport à l'épargne dans les pays du sud de l'Europe. Ils soulignent ensuite que cette situation provoquait l'afflux des capitaux étrangers dans ces pays et la hausse du déficit de la balance courante.

---

2. C'est-à-dire par la baisse de  $CA$  dans l'équation (2.7).

3. Les investissements domestiques sont alimentés par l'importation des capitaux étrangers. Autrement dit, la part des investissements domestiques est couverte par l'épargne étrangère (Mirdala, 2013).

4. Cette baisse correspond à la convergence « artificielle » des taux d'intérêt des obligations publiques.



Au contraire, l'épargne privée qui excède les investissements privés (c'est-à-dire la balance « l'épargne-l'investissement » ( $S_p - I$ ) positive) provoque l'excédent de la balance courante. Sinn et al. (2011) et Mayer et al. (2012) montrent que les pays du nord de l'Europe ayant aujourd'hui des excédents extérieurs ne profitaient pas de la diminution des taux d'intérêt avant la création de l'UEM, leurs investissements n'augmentaient pas par rapport à l'épargne privée et ces pays exportaient leurs capitaux. Dans les pays avec la balance courante excédentaire, l'épargne privée excède les investissements privés ce qui implique l'exportation des capitaux, c'est-à-dire l'exportation de l'épargne.

En résumé, il en résulte que le pays avec le déficit de la balance courante souffre de l'insuffisance de l'épargne domestique pour couvrir ses besoins en investissement. Par conséquent, pour que le pays puisse réduire le déficit de la balance courante, son gouvernement doit prévoir que ces efforts d'ajustement du déficit extérieur sans réduire le déficit budgétaire peuvent être très difficiles (Mirdala, 2013).

## 2.2 Les approches théoriques

Dans la littérature économique, il y a plusieurs approches théoriques qui expliquent l'existence des déficits jumeaux. Premièrement, le mécanisme à l'origine des déficits jumeaux est expliqué par modèles macroéconomiques traditionnels : le modèle du Mundell-Fleming (Mundell, 1963 ; Fleming, 1962) et la théorie keynésienne de l'Absorption (Alexander, 1952). Les deux théories expliquent que la corrélation entre les deux déficits est positive et que la hausse du déficit budgétaire provoque la hausse du déficit de la balance courante. En revanche, selon l'équivalence Ricardienne (Barro, 1989), il n'y a aucune relation entre les deux déficits et la hausse du déficit budgétaire ne provoque pas la hausse du déficit extérieur. Enfin, l'hypothèse CATH « Current Account Targeting Hypothesis » (Summers, 1988) confirme la relation positive entre les deux déficits. Toutefois, la causalité entre les deux est inversée par rapport au modèle du Mundell-Fleming. Autrement dit, selon cette hypothèse, c'est le déficit extérieur qui provoque le déficit budgétaire.

### 2.2.1 Le modèle de Mundell-Fleming

La relation de court terme entre les deux déficits s'explique traditionnellement par le modèle du Mundell-Fleming d'une économie ouverte (Mundell, 1963 ; Fleming, 1962), connu comme modèle dit « IS-LM-BP ». Le modèle est défini par trois relations qui sont exprimées par trois équations (Wickens, 2010 ; Hairault, 2000) :

1. la relation IS : sur cette courbe, chaque combinaison du produit intérieur ( $y$ ) et des taux d'intérêt réels ( $r$ ) correspond à l'équilibre du marché des biens et des services.
2. la relation LM : sur cette courbe, chaque combinaison du produit intérieur ( $y$ ) et des taux d'intérêt réels ( $r$ ) correspond à l'équilibre du marché monétaire.
3. la relation BP : sur cette courbe, chaque combinaison du produit intérieur ( $y$ ) et des taux d'intérêt réels ( $r$ ) correspond à l'équilibre de la balance des paiements.

Pour Wickens (2010), ces relations peuvent être écrites par les équations log-linéaires :

$$IS \quad : \quad y = \alpha(s + p^* - p) - \beta R + \gamma g + \delta y^* \quad (2.8)$$

$$LM \quad : \quad m = p + y - \lambda R \quad (2.9)$$

$$BP \quad : \quad f = \theta(s + p^* - p) - \phi y + \nu y^* + \mu(R - R^* - \hat{s}) \quad (2.10)$$

où :

- $y$  = le produit intérieur (en « log nepérien ») ;
- $s$  = le taux de change nominal, coté à l'incertain (en « log nepérien ») ;
- $p^*$  = le niveau des prix étrangers (en « log nepérien ») ;
- $p$  = le niveau des prix domestiques (en « log nepérien ») ;
- $R$  = le taux d'intérêt nominal domestique ( $r = R$  si le taux d'inflation = 0) ;
- $r$  = le taux d'intérêt « réel » domestique ;

Cotation à l'incertain : S unités de la monnaie domestique = 1 unité de la monnaie étrangère.

$g$  = les dépenses publiques exogènes (en « log népérien ») ;  
 $y^*$  = le produit étranger (en « log népérien ») ;  
 $m$  = l'offre de la monnaie (en « log népérien ») ;  
 $R^*$  = le taux d'intérêt nominal étranger ;  
 $\hat{s}$  = la variation anticipée du taux de change nominal (en « log népérien ») ;  
 $s + p^* - p$  = le taux de change réel (en « log népérien ») ;  
 $\theta(s + p^* - p) - \phi y + \nu y^*$  = la balance courante de la balance des paiements  
(l'équation de la courbe BP) ;  
 $\mu(R - R^* - \hat{s})$  = le compte des capitaux (l'équation de la courbe BP) ;  
 $f$  = la balance des paiements ;  
 $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \lambda, \theta, \mu, \phi$  et  $\nu$  sont des paramètres, tous  $> 0$ . (Wickens, 2010)

La politique budgétaire expansionniste (c'est-à-dire la hausse des dépenses publiques  $g$  de  $\Delta g$ ) qui augmente le déficit budgétaire, provoque dans le modèle de Mundell-Fleming un nouveau équilibre avec le produit intérieur plus élevé ( $y_2 > y$ ) et les taux d'intérêt domestiques plus élevés ( $R_2 > R$ ). Le taux de change réel reste inchangé pour le moment.

$$IS : y_2 = \alpha(s + p^* - p) - \beta R_2 + \gamma(g + \Delta g) + \delta y^* \quad (2.11)$$

$$LM : m = p + y_2 - \lambda R_2 \quad (2.12)$$

$$BP : f = \theta(s + p^* - p) - \phi y_2 + \nu y^* + \mu(R_2 - R^* - \hat{s}) \quad (2.13)$$

Le produit intérieur plus important ( $y_2$ ) et les taux intérêt plus hauts ( $R_2$ ) sont ensuite corrélés avec la variation de la balance des paiements ( $f$ ) (l'équation de la courbe BP). Sous la condition de la mobilité internationale des capitaux, la hausse des taux d'intérêt domestiques ( $R_2 > R$ ) provoque la hausse des flux des capitaux dans le pays, ce qui implique la hausse de l'excédent sur le compte des capitaux, c'est-à-dire  $\mu(R_2 - R^* - \hat{s}) > 0$  (l'équation de la courbe BP). Si la mobilité internationale des capitaux est forte<sup>5</sup>, l'importation des capitaux aboutit à l'excédent de la balance des paiements ( $f > 0$ ).

---

5. Berdot et al. (2003) soulignent que la mobilité internationale des capitaux s'est effectivement accrue depuis le début des années quatre-vingt. Or, c'est dans les années 80 que les déficits jumeaux apparaissent pour la première fois (Darrat, 1988) et on les observe depuis cette période-là.

Dans le régime des taux de change flottants, l'excédent de la balance des paiements s'ajuste par l'appréciation de la monnaie domestique. Autrement dit, pour que la balance des paiements soit équilibrée ( $f = 0$ ), le taux de change réel ( $s + p^* - p$ ) doit diminuer<sup>6</sup>. La monnaie domestique s'appréciant détériore la compétitivité des produits domestiques sur les marchés étrangers, ce qui détériore la balance courante  $\theta(s + p^* - p) - \phi y_2 + \nu y^*$  (dans l'équation de la courbe BP).

Finalement, nous observons en même temps le déficit budgétaire (causé par l'accroissement des dépenses publiques  $g$  de  $\Delta g$ , l'équation de la courbe IS) et le déficit de la balance courante ( $\theta(s + p^* - p) - \phi y_2 + \nu y^* < 0$ , l'équation de la courbe BP). Le modèle de Mundell-Fleming confirme donc théoriquement l'existence des déficits jumeaux et souligne que c'est le déficit budgétaire qui provoque le déficit de la balance courante (Salvatore, 2006 ; Wickens, 2010).

De façon analogique, le modèle de Mundell-Fleming permet d'expliquer l'existence des « excédents jumeaux ». La politique budgétaire restrictive, qui s'accompagne de l'équilibre voire de la hausse de l'excédent budgétaire, provoque la baisse du produit intérieur et la baisse des taux d'intérêt. Les taux d'intérêt plus bas impliquent l'exportation des capitaux à l'étranger et la balance des paiements devient donc déficitaire. Elle s'ajuste ensuite par la dépréciation de la monnaie domestique ce qui améliore la balance courante.

### 2.2.2 L'approche keynésienne par l'Absorption

Selon la théorie keynésienne de l'Absorption (Alexander, 1952), la politique budgétaire expansionniste, qui s'accompagne par la hausse des dépenses publiques et du déficit budgétaire, provoque la hausse de la demande intérieure. Cette demande intérieure n'est que partiellement couverte par la production domestique, ce qui nécessite la hausse des importations des biens et des services de l'étranger dont il en résulte la détérioration de la balance courante.

---

6. Le taux de change réel est « coté à l'incertain ». L'appréciation de la monnaie domestique se traduit donc par une diminution du taux de change réel de la monnaie domestique.

Il existe donc une relation positive entre le déficit budgétaire et le déficit de la balance courante. Le sens de causalité entre les deux déficits est le même que celui du modèle de Mundell-Fleming : le déficit budgétaire provoque le déficit extérieur.

L'approche par l'Absorption peut être formalisée de la façon suivante (Wickens, 2010) :

$$\begin{aligned} CA &= Y - A \\ \Delta CA &= \Delta Y - \Delta A \end{aligned} \tag{2.14}$$

où :  $CA$  = la balance courante ;  $Y$  = le revenu national ;  $A$  = l'Absorption, c'est-à-dire les dépenses des ménages et du gouvernement pour la consommation et les investissements (ici, on inclut dans l'absorption également la hausse du déficit budgétaire causée par la hausse des dépenses publiques).

Pour exprimer l'absorption, nous pouvons écrire :

$$\Delta A = a\Delta Y + A_0 \tag{2.15}$$

où :  $a$  = la propension marginale des ménages et du gouvernement à consommer ;  $A_0$  = les dépenses autonomes indépendantes du revenu national (Wickens, 2010).

En remplaçant l'absorption  $\Delta A$  de l'équation (2.15) dans l'équation (2.14), nous obtenons :

$$\Delta CA = (1 - a)\Delta Y - A_0 \tag{2.16}$$

En résumé, la hausse du déficit budgétaire provoque la hausse l'absorption domestique, ce qui implique la hausse de l'importation et du déficit de la balance courante (Khalid et al., 1999 ; Kouassi et al., 2004 ; Daly et Siddiki, 2009).

Il en résulte que l'approche keynésienne de l'Absorption permet d'expliquer la « relation type twin deficit ». Autrement dit, cette approche explique comment la hausse du déficit budgétaire provoque la hausse du déficit de la balance courante, et ce à travers les variations de la demande intérieure.

### 2.2.3 L'équivalence Barro-Ricardienne

Barro (1974, 1989) propose une approche différente de la relation entre le déficit budgétaire et le déficit de la balance courante en s'appuyant sur le théorème de l'équivalence Ricardienne (Ricardo, 1951).

La théorie de l'équivalence Ricardienne explique que la « relation type twin deficit » n'est pas fortement confirmée. Selon cette théorie, dans les conditions de dette publique élevée, une hausse du déficit budgétaire (qui n'implique pas une hausse de la demande intérieure), n'a aucun impact sur la balance courante, i.e. on n'observe pas les déficits jumeaux. Autrement dit, l'équivalence Ricardienne nous permet d'expliquer comment l'endettement public important influence l'existence des déficits jumeaux.

Pour Barro (1989), la politique budgétaire expansionniste, qui s'accompagne par la hausse du déficit budgétaire, n'a aucun impact sur la demande intérieure. Tandis que les dépenses publiques augmentent, les consommateurs intègrent la hausse de la dette publique dans leurs calculs et anticipent la hausse prévue des impôts : ils diminuent ainsi leur consommation.

Barro (1989) souligne que cette baisse de l'épargne publique est entièrement compensée par la hausse de l'épargne privée. En effet, les consommateurs épargnent en prévision de la future hausse des impôts. Même si la balance budgétaire est déficitaire, l'épargne privée excède les investissements (c'est-à-dire la balance « l'épargne-l'investissement » privée ( $S_p - I$ ) est positive). Par conséquent, le déficit budgétaire n'influence pas la balance courante, parce que la hausse du déficit budgétaire est entièrement compensée par l'amélioration de la balance « l'épargne-l'investissement » privée. Ainsi, la politique budgétaire expansionniste n'a aucun effet sur la balance courante parce que la hausse de l'épargne privée ne nécessite pas l'importation des capitaux étrangers<sup>7</sup>. Selon l'équivalence Ricardienne, il n'y a aucune relation entre le déficit budgétaire et le déficit de la balance courante.

---

7. Les consommateurs n'ont pas besoin d'emprunter à l'étranger.

Toutefois, Ricciuti (2003) argumente que l'équivalence Ricardienne s'appuie sur l'hypothèse du revenu permanent et l'accomplissement des contraintes intertemporelles du budget gouvernemental. En outre, Ricciuti (2003) montre que la littérature empirique qui teste cette hypothèse n'offre pas les mêmes conclusions. Selon Reitschuler (2008), les études empiriques portent généralement sur l'impact des variables concernant la balance budgétaire sur la consommation privée ou testent l'effet des déficits sur les taux d'intérêts (Feldstein, 1982 ; Seater et Mariano, 1985 ; Bernheim, 1987 ; Giavazzi et al., 2000). Ricciuti (2003) souligne que c'est le modèle de Feldstein (1982) qui est le plus reconnu. Parmi les études plus récentes, Gogas et al. (2014) ont estimé les modèles VECM pour 15 pays de l'OCDE et ont rejeté la validité de l'équivalence Ricardienne.

## 2.2.4 L'hypothèse CATH

Selon l'hypothèse de la balance courante ciblée (« Current Account Targeting Hypothesis » - CATH), il existe une relation positive entre le déficit budgétaire et le déficit de la balance courante, toutefois la causalité entre les deux déficits est inversée par rapport à celle du modèle de Mundell-Fleming et de la théorie keynésienne de l'Absorption (Marinheiro, 2008).

Selon cette hypothèse, la hausse du déficit de la balance courante provoque la baisse de la croissance économique. La croissance économique plus faible implique les revenus budgétaires plus bas et la hausse du déficit budgétaire. Marinheiro (2008) souligne que cette causalité apparaît si le gouvernement réduit le déséquilibre extérieur en visant l'équilibre de la balance courante (Summers, 1988) et cela en utilisant les instruments de la politique budgétaire.

Selon Marinheiro (2008), cette causalité entre les deux déficits s'appuie sur l'endogénéité de la balance budgétaire par rapport aux fluctuations du produit intérieur. L'importation des capitaux de l'étranger<sup>8</sup> provoque l'appréciation de la monnaie domestique et la détérioration de la balance courante. Le déficit de la balance courante a l'impact négatif sur le produit intérieur, ce qui provoque la baisse des recettes fiscales et la détérioration de la balance budgétaire. En outre,

---

8. L'importation des capitaux est traditionnelle pour les pays avec les dettes extérieures importantes.

le pays peut procéder aux stimuli fiscaux (c'est-à-dire diminuer la pression fiscale) afin de compenser l'impact négatif du déficit extérieur sur le produit intérieur. Il en résulte que le déficit budgétaire n'entraîne pas le déficit extérieur, mais c'est plutôt le déficit extérieur qui engendre le déficit budgétaire.

Cette causalité entre les deux déficits était confirmée par plusieurs auteurs tels que Anoruo et Ramchander (1998), Khalid et Guan (1999), Kouassi et al. (2004), Kim et Kim (2006), Baharumshah et al. (2006), Marinheiro (2008) et Sobrino (2013).

### 2.2.5 L'approche inter-temporelle des déficits jumeaux

L'approche inter-temporelle des déficits jumeaux est déduite de l'approche inter-temporelle de la balance courante, introduite par Sachs et al. (1981) et ensuite développée par Obstfeld et Rogoff (1995, 1996). Bussière et al. (2004) ont utilisé cette approche inter-temporelle de la balance courante dans laquelle ils ont inclut la balance budgétaire. Par conséquent, ils ont proposé le modèle dynamique de la balance courante qui permet de rechercher l'existence des déficits jumeaux :

$$CA_t = (1 - \lambda)\gamma CA_{t-1} + \lambda(T_t + rB_t^G - G_t) + \frac{\gamma(1 - \lambda)}{1 + r}\Delta NO_t + (1 - \lambda)\left(1 - \frac{\gamma}{1 + r}\right)(NO_t - E_t\tilde{NO}_t) \quad (2.17)$$

où :

$CA_t$	= la balance courante ;
$T_t$	= les recettes fiscales ;
$rB_t^G$	= le revenu des actifs nets du gouvernement ;
$G_t$	= les dépenses publiques ;
$T_t + rB_t^G - G_t$	= l'excédent budgétaire ;
$NO_t$	= le produit intérieur net défini comme $NO_t = Y_t - I_t - G_t$ ;
$NO_t - E_t\tilde{NO}_t$	= le taux avec lequel le produit intérieur net actuel $NO_t$ excède son niveau permanent $E_t\tilde{NO}_t$ .



Bussière et al. (2004) montrent que cette approche inter-temporelle des déficits jumeaux explique la relation entre les deux déficits de façon suivante. Les variations de la balance courante se produisent si le produit intérieur (c'est-à-dire les investissements ou les dépenses publiques) excède temporellement son niveau permanent.

Premièrement, si les investissements ( $I_t$ ) excèdent temporellement leur niveau permanent, la position extérieure nette de l'économie diminue<sup>9</sup>, ce qui implique le déficit de la balance courante.

Deuxièmement, si les dépenses publiques ( $G_t$ ) excèdent temporellement leur niveau permanent<sup>10</sup>, la position extérieure nette de l'économie diminue, ce qui implique la hausse du déficit de la balance courante.

Enfin, Bussière et al. (2004) soulignent que l'excédent budgétaire provoque l'excédent de la balance courante si les instruments, utilisés afin d'acquérir l'excédent budgétaire, diminuent le revenu disponible chez les consommateurs non-ricardiens<sup>11</sup>.

---

9. La hausse de l'investissement se traduit par la hausse de l'écart entre l'épargne et l'investissement. Dans ce cas, la balance « l'épargne - l'investissement » est plus négative se qui signifie la nécessité d'emprunter à l'étranger, entraîne l'importation des capitaux et ainsi la baisse de la position extérieure nette de l'économie.

10. Le déficit budgétaire augmente dans ce cas.

11. C'est-à-dire si ces instruments provoquent la baisse de la consommation et la hausse de l'épargne privée.

### 2.2.6 Le puzzle de Feldstein-Horioka

D'après la littérature économique, l'existence des déficits jumeaux est également liée au degré de la mobilité internationale des capitaux et au « puzzle » (i.e. anomalie) de Feldstein-Horioka (1980).

En effet, la corrélation faible entre l'épargne domestique et les investissements domestiques provoque l'évolution corrélée des déficits budgétaire et extérieur. Dans la théorie (Feldstein et Horioka, 1980), cette corrélation faible reflète la mobilité internationale parfaite des capitaux. Si la mobilité internationale des capitaux est parfaite, le pays peut avoir l'excès des investissements domestiques par rapport à l'épargne domestique étant donné que les sources des investissements domestiques résident dans l'épargne étrangère. Cet excès des investissements (la balance « l'épargne - l'investissement » négative) s'accompagne par l'importation des capitaux et provoque la balance courante déficitaire.

Contrairement au raisonnement théorique, l'étude empirique de Feldstein et Horioka (1980) semble indiquer une corrélation importante entre l'épargne et les investissements. Toutefois, ce résultat est controversé. Notamment, Leachman (1991) et Sachs (1981, 1983) ont conclu que les investissements sont davantage corrélés avec la balance courante qu'avec l'épargne.

Fidrmuc (2003), Aristovnik (2005) et Marinheiro (2008) testent les déficits jumeaux par rapport à l'hypothèse de Feldstein-Horioka (1980). Pour Fidrmuc (2003), le puzzle de Feldstein-Horioka est confirmé s'il y a une corrélation négative et faible entre les investissements domestiques et la balance courante<sup>12</sup>. Dans ce cas, la corrélation entre la balance budgétaire et la balance courante est positive et indique la validité des déficits jumeaux.

---

12. Feldstein et Horioka (1980) montrent notamment que la part importante des investissements domestiques est toujours financée par l'épargne domestique. Si c'est le cas, le coefficient dans la relation « les investissements - la balance courante » serait négatif et inférieur à l'unité. Si ce coefficient est négatif mais supérieur à l'unité, on ne confirme pas le puzzle de Feldstein-Horioka car les investissements sont entièrement financés par les sources internationales (Fidrmuc, 2003).

## 2.3 La relation entre la dette publique et les déficits jumeaux

Selon l'équivalence Ricardienne (Barro, 1989), la hausse du déficit budgétaire n'a aucun impact sur la demande intérieure. Les consommateurs intègrent la hausse de la dette publique dans leurs anticipations et leur consommation diminue. Ainsi, la baisse de l'épargne publique (la hausse du déficit budgétaire) est entièrement compensée par la hausse de l'épargne privée (la hausse de l'excès de l'épargne privée par rapport aux investissements privés). La balance « l'épargne-l'investissement » est positive et l'importation des capitaux étrangers n'est pas nécessaire. Il en résulte que la hausse du déficit budgétaire ne provoque pas la hausse du déficit de la balance courante et l'hypothèse des déséquilibres jumeaux n'est pas confirmée. Toutefois, selon l'équivalence Ricardienne, la « relation type twin deficit » dépend du niveau de la dette publique. Autrement dit, il existe un certain seuil de la dette publique (en % du PIB) au delà duquel la relation entre la balance budgétaire et la balance courante n'est plus positive.

Si l'on adhère à l'idée de l'existence du seuil de la dette publique dans la « relation type twin deficit » entre la balance intérieure et extérieure, il existerait une relation non-linéaire entre la dette publique (en % du PIB) et la croissance économique<sup>13</sup>. Cette idée est documentée théoriquement ainsi qu'empiriquement.

Il existe donc un seuil de dette publique : en dessous de ce seuil, la relation entre la dette publique et la croissance économique serait positive. Toutefois, cette relation deviendrait négative au-delà de ce seuil. Tant que les agents économiques sont assurés que la dette publique reste soutenable, ils supposent que les effets d'endettement seront reportés dans le futur et ils ont un comportement non-ricardien. Si c'est le cas, la hausse de la dette publique a un impact positif sur la croissance économique. Toutefois, si la dette publique atteint un niveau critique, les agents économiques anticipent la nécessité d'un programme de stabilisation à court terme (Barro, 1989).

---

13. L'évolution du PIB est un déterminant important de la balance courante. Le rapport du FMI (2014) indique que l'ajustement actuel des déséquilibres extérieurs était plutôt lié au changement de la demande intérieure (du produit intérieur) qu'au changement du taux de change réel.

Par conséquent, si les agents économiques supposent que la consolidation fiscale va se mettre en place, ils anticipent la hausse des impôts et augmentent leur épargne privée en conséquence. Dans ce cas, il s'agit de l'effet ricardien (i.e. négatif) de la dette publique sur la croissance économique (Barro, 1989 ; Blanchard, 1990).

Le modèle théorique de l'existence de l'effet du seuil dans la relation entre la dette publique et la croissance économique était développé par Blanchard (1990) :

« ... there is a critical level of debt, such that, once it is reached, consolidation requires a tax rate which in turn implies a low level of output. There is also a Laffer-like interval of values for debt for which consolidation is associated with two tax rates - one low and associated with high output, the other high and associated with low output. » (p. 112)

Blanchard (1990) a élaboré un modèle qui explique comment les impôts croissants avec une certaine valeur de la dette publique donnée, influencent la consommation.

Le modèle de Blanchard a engendré d'autres travaux qui explorent les effets des stimulus fiscaux sur l'épargne nationale, la consommation et/ou le produit (tels que Sutherland, 1997 ; Perotti, 1999 ; Blanchard et Perotti, 2002). Selon Perotti (1999), l'effet de la hausse des dépenses publiques sur l'épargne nationale dépend de la dette publique (en % du PIB) : l'effet est négatif si la dette publique est faible. Autrement dit, la hausse des dépenses publique implique la baisse de l'épargne nationale : il en résulte une relation positive entre la hausse de la dette publique et la croissance économique.

Ces différents travaux sur les effets des seuils ont des conséquences pratiques en Europe. Lorsque Jean-Claude Trichet est nommé en 2003 en tant que le président de la BCE, il y fait directement la référence en expliquant qu'il existe un seuil de la dette publique (du déficit budgétaire) et s'il est dépassé, les effets keynésiens positifs des dépenses publiques sur la croissance sont compensés par les effets ricardiens négatifs.

Les modèles de croissance économique abordent également la problématique de l'effet de seuil de l'endettement. Le modèle de la croissance endogène montre que la hausse de la dette publique implique la baisse de la croissance économique (Saint-Paul, 1992). Calvo (1998) développe le modèle de croissance dans lequel la dette publique (en % du PIB) élevée s'accompagne d'une croissance économique plus faible (étant donné que la hausse des impôts provoque la baisse des investissements). Aschauer (2000) présente le modèle théorique de croissance dans lequel le capital public exerce un impact non-linéaire sur la croissance économique. Selon lui, cette non-linéarité se traduit par une relation en forme de « U » inversée entre la dette publique et la croissance économique.

Parmi les modèles théoriques les plus récents, Arai et al. (2014) développent le modèle dynamique de l'équilibre général et déduisent la relation en forme de « U » inversée entre la dette publique et la croissance économique. Selon leur modèle, lorsque la dette publique (en % du PIB) excède un certain seuil, l'accumulation de la dette publique commence à freiner la croissance économique avec l'effet « crowd-out » négatif qui domine l'effet « crowd-in » positif<sup>14</sup> sur la croissance économique.

Plusieurs études empiriques se concentrent sur l'estimation du seuil de la dette publique au-delà duquel la hausse de la dette publique exerce un effet négatif sur la croissance économique. Afin de déterminer ce seuil, les auteurs utilisent deux méthodes :

1. Baum et al. (2013), Cecchetti et al. (2011), Chang et Chiang (2012), Caner et al. (2010) estiment le modèle à effet de seuil en données de panel, ce qui permet de déterminer directement le seuil de la dette publique ;
2. Checherita-Westphal et Rother (2012), Presbitero (2012) estiment ce seuil de la dette publique en utilisant la forme quadratique de la fonction de croissance. Autrement dit, ils estiment la relation entre la dette publique et la croissance économique décrite par la courbe en forme de « U » inversée.

---

14. L'effet « crowd-in » : l'effet positif de la dette publique sur les investissements privés ; ici, la hausse de la dette publique stimule les investissements privés. L'effet « crowd-out » : l'effet négatif sur les investissements privés ; ici, la hausse des taux d'intérêt, qui résulte de la hausse de la dette publique, réduit le nombre des agents qui lancent leurs projets d'investissements, et ce à cause de la hausse du coût d'opportunité de ces projets. (Arai et al., 2014)

TABLE 2.1 – La revue des résultats empiriques sur le seuil de la dette publique (en % du PIB) au-delà duquel la relation entre la dette publique et la croissance économique n'est plus positive, mais elle est négative. Source : l'auteur.

L'auteur (l'année)	Les pays, la période	Le seuil de la dette publique
Reinhart et Rogoff (2010)	44 pays ; 200 ans	90%
Caner et al. (2010)	101 pays ; 1980-2008	77% (échantillon entier) 64 % (pays en voie de développement)
Kumar et Woo (2010)	38 pays développés et en voie de développement ; 1970-2007	90%
Misztal (2010)	l'UE-27 ; 2000-2010	65%
Cecchetti (2011)	18 pays de l'OCDE ; 1980-2010	85%.
Checherita-Westphal et Rother (2012)	12 pays de la zone euro ; 1970-2010	90-100 %
Minea et Parent (2012)	Réponse à l'étude de Reinhart et Rogoff (2010)	115%
Elmeskov et Sutherland (2012)	77 pays, 12 pays de l'OCDE, 1960-2010	77% (échantillon entier) 66% (l'OCDE)
Chang et Chiang (2012)	19 pays de l'OCDE ; 1993-2007	98%
Presbitero (2012)	les pays avec le revenu bas et moyen ; 1990-2007	90%
Padoan et al. (2012)	34 pays de l'OCDE ; 1960-2011	90%
Égert (2013)	21 pays développés, 28 en voie de développement ; 1960-2010	20% - 60%
Vranceanu et Besancenot (2013)	26 pays de l'UE ; 1996-2011	148%
Baum et al. (2013)	12 pays de la zone euro ; 1990-2010	95%

Nous présentons en revue les résultats empiriques concernant l'estimation du seuil de la dette publique dans la Table 2.1. Sur la base des approches théoriques expliquées ci-dessus ainsi que des résultats empiriques (la Table 2.1) sur l'existence du seuil de la dette publique dans la relation entre la dette publique (en % du PIB) et la croissance économique, la validité de l'hypothèse des déficits jumeaux devrait être également dépendante du niveau de la dette publique.

Cela veut dire qu'il existe un certain seuil de la dette publique :

1. Au-dessous de ce seuil, les mécanismes économiques sont typiquement keynésiens. L'existence des déséquilibres jumeaux (des déficits jumeaux et des excédents jumeaux) est donc confirmée. D'après le modèle de Mundell-Fleming et l'approche par l'absorption, la hausse des dépenses publiques provoque la hausse du produit intérieur et des taux d'intérêt. Selon l'absorption keynésienne notamment, la hausse du produit intérieur engendre la hausse de l'importation des biens et des services, ce qui implique la détérioration de la balance courante. En outre, selon le modèle de Mundell-Fleming, la hausse des taux d'intérêts induit la hausse de l'importation des capitaux, ce qui implique l'appréciation de la monnaie domestique et la baisse de l'exportation des biens et des services et, par conséquent, la hausse du déficit de la balance courante.
2. Au-delà de ce seuil, il n'y a aucune relation positive entre la balance budgétaire et la balance courante : en effet, la hausse du déficit budgétaire ne provoque pas la hausse du déficit de la balance courante, étant donné que c'est l'effet ricardien négatif qui domine. Si la dette publique est importante, les consommateurs ont le comportement ricardien, ils consomment moins et épargnent plus (ainsi, la demande intérieure baisse). Par conséquent, l'épargne excède les investissements, ce qui s'accompagne par la hausse de l'excédent de la balance courante (voir l'équation 2.7). Autrement dit, la politique budgétaire expansionniste n'a aucun effet stimulant sur la croissance économique et provoque la baisse des importations. La hausse du déficit budgétaire n'induit pas la hausse du déficit de la balance courante. Nous observons par conséquent la « divergence jumelle » : l'évolution divergente de la balance budgétaire et la balance courante. Les études empiriques montrent en effet que les déficits jumeaux et l'impact positif de la politique budgétaire sur la croissance ne sont plus confirmés si la dette publique (en % du PIB) excède 80-90% (Nickel et Vansteenkiste, 2008) ou encore 110% (Nickel et Tudyka, 2014).

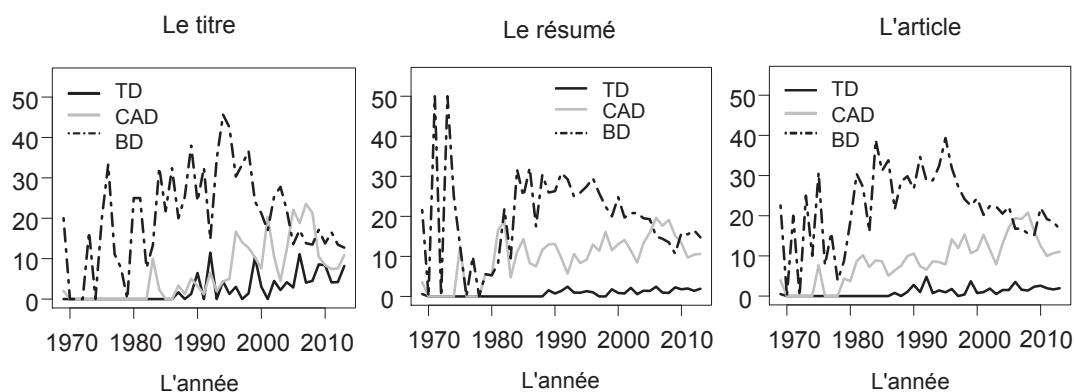
Enfin, cette théorie semble se confirmer compte tenu de l'ajustement des déséquilibres extérieurs en Europe qui s'accompagnent des dettes publiques importantes et qui est, selon le FMI (2014), causé principalement par la baisse de la demande intérieure dans les pays déficitaires.

## 2.4 L'analyse dite de « text-mining » des articles

Il existe un grand nombre d'articles publiés qui abordent la problématique des déficits jumeaux. Dans cette partie, nous appliquons la méthode dite de « text-mining » basée sur le nombre d'apparitions des termes concernés dans les articles. Son objectif est de trouver les tendances dans une discussion analytiques sur les déficits jumeaux.

La Figure 2.1 montre l'évolution de l'apparition relative des articles scientifiques sur le portail RePEc (*Research Papers in Economics*) sur la période de 1969 à 2013, qui contiennent le terme *twin deficit(s)* = le(s) déficit(s) jumeau(x), *current account deficit(s)* = le(s) déficit(s) de la balance courante et *budget deficit(s)* = le(s) déficit(s) budgétaire(s).

FIGURE 2.1 – L'évolution de la fréquence relative des articles qui contiennent le terme *déficits jumeaux* (*twin deficits(s)* - TD), le terme *déficit de la balance courante* (*current account deficit(s)* - CAD) et *déficit budgétaire* (*budget deficit(s)* - BD), dans les deux cas sans avoir mentionné le terme *déficits jumeaux*.



Notes : L'apparition de ces mots clés est analysée (i) dans le titre de l'article, (ii) dans le résumé et (iii) n'importe où dans la totalité de l'article. La fréquence relative des articles est calculée comme le ratio du nombre des articles contenant le terme correspondant (*déficits jumeaux*, *déficit de la balance courante* ou *déficit budgétaire*) sur le nombre d'articles qui contiennent le terme *déficit*. L'analyse comprend les études du portail RePEc sur la période 1969 - 2013. Source : l'auteur.



L'évolution du nombre des articles qui contiennent les termes sélectionnés (la Figure 2.1) indique que les déficits budgétaires ont fait partie de discussion scientifique depuis 1969 et leur importance est évidente jusqu'en 1995. Depuis cette année, le nombre relatif des articles qui analysent les déficits budgétaires sans mentionner le terme de *déficits jumeaux* diminue. Les articles sur les déficits jumeaux apparaissent en 1989 et leur nombre progresse depuis. Autrement dit, la problématique des déficits budgétaires n'est plus analysée indépendamment, mais elle est plutôt liée à l'existence des déficits jumeaux.

En revanche, l'intérêt porté aux déficits de la balance courante sans avoir mentionné le terme des *déficits jumeaux* augmente pendant la période entière et son importance ne diminue pas même à l'heure actuelle. Ce fait peut s'expliquer par l'apparition des crises monétaires et financières, c'est-à-dire des crises de la balance des paiements<sup>15</sup> étant donné que c'est surtout l'endettement extérieur (le déficit de la balance courante) qui y joue un rôle important (Corsetti et al., 1999). Récemment, ce sont surtout les déséquilibres de la balance courante (Bracke et al., 2008 ; Blanchard et Milesi-Ferretti, 2009 ; Sinn et al., 2011 ; Mayer et al., 2012) et leurs ajustements (FMI, 2014) qui ont été fréquemment discutés.

A l'heure actuelle (mai 2014), au total, nous avons pu repérer 113 articles et documents de travail, qui contiennent le terme *twin deficits* (les déficits jumeaux) dans leur titre<sup>16</sup>. Les approches présentées dans ces études se différencient par les méthodes utilisées, les pays et les périodes analysés. C'est la raison pour laquelle les résultats et la confirmation empirique de la théorie des déficits jumeaux sont plutôt mixtes et souvent contradictoires.

Notre objectif est d'appliquer l'analyse dite de « text-mining » sur 59 articles<sup>17</sup>, et donc révéler les catégories (les termes) économiques les plus discutées qui concernent les déficits jumeaux. Après, nous allons tenter d'identifier les liens importants entre ces termes, ce qui va montrer les tendances prédominantes dans les articles.

---

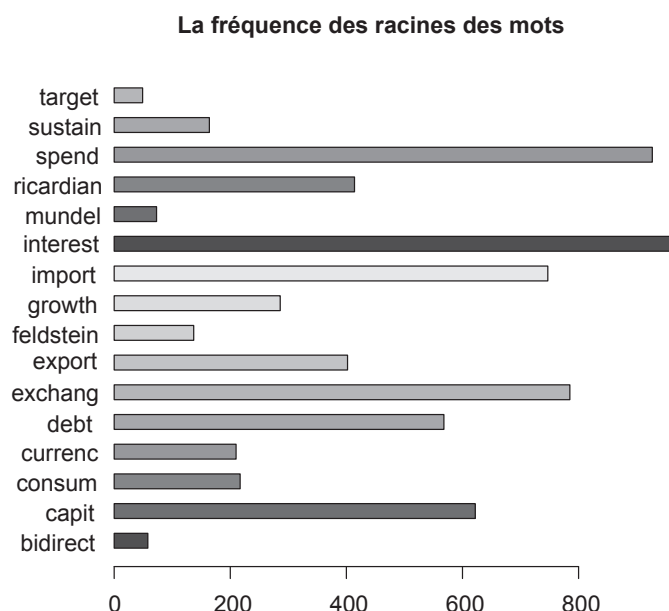
15. Telle que la crise au Mexique (1994), en Russie (1998) et en Argentine (1999-2000).

16. Évidemment, quelques études sur les déficits jumeaux peuvent être publiées avec le titre différent.

17. Nous avons d'abord recherché sur RePEC les articles contenant le terme de « twin deficit » et, ensuite, nous avons sélectionné 59 articles exploitables pour R en termes de lisibilité (i.e. le format spécifique de pdf).

Ici, nous analysons l'apparition de ces 16 mots clés (racines des mots) : *ricardian*, *mundel*, *target*, *bidirect* (identifiants les possibilités de causalité, c'est-à-dire les approches théoriques qui expliquent la causalité entre les deux déficits), *debt*, *feldstein*, *interest*, *import*, *export*, *currenc*, *exchang*, *growth*, *spend*, *consum*, *capit*, *sustain* (identifiants les termes utilisés dans le cadre des théories particulières)<sup>18</sup>. La fréquence de l'apparition de ces termes dans les textes recherchés est illustrée dans la Figure 2.2.

FIGURE 2.2 – La fréquence des termes (des racines des mots) apparus dans les articles recherchés. Source : l'auteur.



18. Pour que nous puissions appliquer les techniques de text-mining, nous devons sélectionner les racines des mots clés. C'est la raison pour laquelle nous avons préparé les textes en remplaçant le terme *CATH* par le terme *target* qui est déjà inclut dans le terme « Current Account Targeting Hypothesis ». Les techniques de « text-mining » ne cherchent que les racines des mots, donc nous avons cherché ces racines des mots : *ricardian* = Ricardian equivalence (l'équivalence Ricardienne); *mundel* = le modèle de Mundell-Fleming; *target* = Current Account Targeting Hypothesis - CATH; *bidirect* = bidirectional causality (la causalité bi-directionnelle); *debt* (la dette); *Feldstein* = Feldstein-Horioka puzzle (le puzzle de Feldstein-Horioka); *interest* = interest rates (les taux d'intérêts); *import* = import (l'importation); *export* = export (l'exportation); *currenc* = currency, currencies (la monnaie); *exchang* = exchange rate (le taux de change); *growth* = la croissance économique; *spend* = spending (les dépenses publiques); *consum* = consumption (la consommation); *capit* = capital (le capital, de capital); *sustain* = sustainability (soutenable).

La Figure 2.2 montre que les termes *interest* (les taux d'intérêt), *spend* (les dépenses publiques), *exchang* (le taux de change), *import* (l'importation) et *capit* (le capital, de capital) sont les termes qui dominent. Ces termes sont associés à l'explication des déficits jumeaux par le modèle de Mundell-Fleming. Le terme *debt* (la dette) est également assez souvent mentionné, ce qui évoque les discussions sur l'équivalence Ricardienne et sa validité au-delà d'un certain seuil de la dette publique.

Nous comparons ainsi la fréquence des termes relatifs aux variables d'intérêt pour les théories des déficits jumeaux, c'est-à-dire pour le sens de causalité entre les deux déficits : *ricardian* (l'équivalence Ricardienne : aucune causalité), *mundel* (le modèle de Mundell-Fleming : le déficit budgétaire  $\rightarrow$  le déficit de la balance courante), *target* (CATH : le déficit budgétaire  $\leftarrow$  le déficit de la balance courante) et *bidirect* (la causalité bi-directionnelle : le déficit budgétaire  $\leftrightarrow$  le déficit de la balance courante) : l'équivalence Ricardienne est la plus discutée, alors que le modèle de Mundell-Fleming est au deuxième rang (avec une fréquence considérablement moindre).

Toutefois, la Figure 2.2 ne permet pas spécifier les associations entre les termes particuliers, ce qui est important du point de vue de l'identification des approches théoriques qui dominent. Nous attendons que les apparitions du terme *mundel* soient corrélées avec les termes *spend* (les dépenses), *interest* (le taux d'intérêt), *exchang* (le taux de change), *import* (l'importation), *currenc* (la monnaie, c'est-à-dire l'appréciation / la dépréciation de la monnaie) étant donné que ces termes entrent dans le modèle de Mundell-Fleming comme les variables explicatives. Les associations similaires sont également anticipées dans le cas de l'équivalence Ricardienne (notamment en association avec le terme *debt*, i.e. la dette).

Les corrélations empiriques des termes recherchés sont présentées dans la Table 2.2. Là-dessus, nous ne prenons en compte que la corrélation « moyenne » (c'est-à-dire supérieure à 0.30 ; Dancey et Reidy, 2004) entre l'apparition des termes dans les documents analysés.

TABLE 2.2 – Les associations des termes *ricardian*, *mundel*, *target*, *bidirect* en relation avec d’autres termes ; nous calculons les corrélations entre les termes dans les documents particuliers ; nous ne présentons que les corrélations supérieures à 0.1 ; \* désigne une corrélation supérieure à 0.3. Source : l’auteur

		ricardian	mundel	target	bidirect
la dette	debt	0.55*			
la consommation	consum	0.52*			
le capital	capit	0.33*	0.34*		
Feldstein-Horioka	feldstein	0.29			
le taux d’intérêt	interest	0.21	0.47*		
l’importation	import	0.17	0.34*		
la causalité bidirectionnelle	bidirect	0.13		0.11	
CATH	target	0.12			0.11
la monnaie	currenc	0.10	0.43*		
la croissance	growth	0.10			
les dépenses	spend		0.20		
l’exportation	export		0.14		
le taux de change	exchang		0.36*		
l’équivalence Ricardienne	ricardian			0.12	0.13
soutenable	sustain				0.22

Comme espéré, le terme *mundel* est significativement corrélé avec les termes *interest* (0.47), *currenc* (0.43), *exchang* (0.36), *capit* (0.34), *import* (0.34) et le terme *ricardian* est corrélé avec le terme *debt* (0.55)<sup>19</sup> et *consum* (0.52). La corrélation significative entre les termes *ricardian* et *capit* est surprenante et peut s’expliquer par la discussion sur le puzzle de Feldstein-Horioka en liaison avec la mobilité des capitaux dans le contexte de l’équivalence Ricardienne (voir la corrélation entre les termes *ricardian* et *feldstein* (0.29), la Table 2.2).

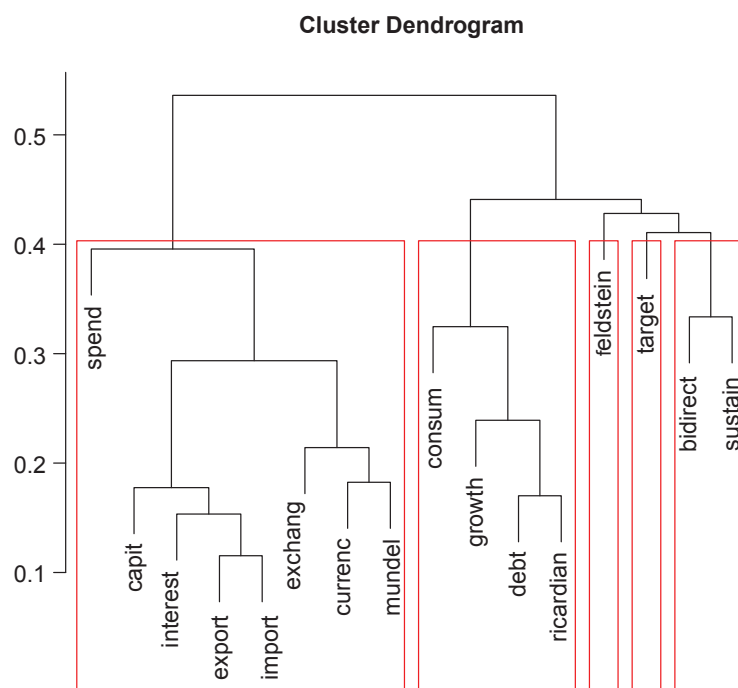
Les termes *target* (CATH) et *bidirect* (la causalité bidirectionnelle) ne sont pas significativement corrélés avec les termes sélectionnés. Toutefois, la fréquence de l’apparition de ces termes n’est pas aussi élevée que celle des termes *ricardian* et *mundel* (la Figure 2.2).

---

19. Les études empiriques (Nickel et Vansteenkiste, 2008 ; Nickel et Tudyka, 2014) montrent qu’au-delà d’un certain seuil de la dette publique, les déficits jumeaux n’existent plus alors que l’équivalence Ricardienne est valide.

A l'aide des « clusters », qui sont basés sur la fréquence des apparitions des termes dans les articles, nous proposons une vue complexe sur les associations entre les termes. Pour cela, nous utilisons le « clustering » hiérarchisé basé sur la distance euclidienne et la méthode de Ward. Le résultat est présenté par le dendrogramme sur la Figure 2.3. Le dendrogramme a identifié cinq groupes dont deux groupes correspondent aux approches théoriques dominantes qui expliquent les déficits jumeaux : le modèle de Mundell-Fleming et l'équivalence Ricardienne (la Figure 2.2 et la Figure 2.3).

FIGURE 2.3 – Dendrogramme : les distances entre l'apparition des termes et « clustering ». Source : l'auteur.



Le premier groupe inclue les termes *mundel*, *currenc*, *exchang*, *interest*, *import*, *export*, *capit*, *spend* et correspond au modèle de Mundell-Fleming. Le deuxième groupe comprend les termes *ricardian*, *debt*, *growth* et *consum*, qui sont sans aucun doute liés à l'équivalence Ricardienne. Du point de vue de la théorie (Barro, 1989) et de l'analyse empirique (Nickel et Vansteenkiste, 2008 ; Nickel et Tudyka, 2014), c'est le terme *debt* qui s'attache le plus à l'invalidité de l'hypothèse des déficits jumeaux. Le terme *debt* est en même temps à la moindre distance par rapport au terme *ricardian*.

Les deux dernières approches des déficits jumeaux, Current Account Targeting Hypothesis - CATH (c'est-à-dire le terme *target*) et la causalité bidirectionnelle entre les deux déficits (c'est-à-dire le terme *bidirect*), sont liées aux termes *sustain* et *feldstein*. Il en résulte une relation entre les termes *target* et *bidirect*. Ce fait n'est pas surprenant parce que les articles qui traitent la causalité bidirectionnelle entre les deux déficits doivent admettre la causalité inverse dans le sens de l'hypothèse CATH. La causalité bidirectionnelle est également liée au puzzle de Feldstein-Horioka. Selon Misztal (2012), « en conformité avec l'hypothèse de Feldstein-Horioka (1980), le déficit budgétaire et le déficit de la balance courante s'influencent mutuellement » (p. 45).

## 2.5 La revue des articles sur les déficits jumeaux

Dans ce sous-chapitre, nous présentons l'origine de l'hypothèse des déficits jumeaux dans les années quatre-vingts. Ensuite, nous élaborons la revue de la littérature empirique sur les déficits jumeaux et le classement systématique des articles les plus reconnus.

### 2.5.1 L'origine de l'hypothèse des déficits jumeaux

Le terme des déficits jumeaux est apparu pour la première fois dans les années quatre-vingts aux États-Unis. Cette période-là était marquée par les déficits importants de la balance commerciale, ainsi que par les déficits budgétaires. Le déficit commercial des États-Unis s'est accru de 25 milliards \$ en 1980 à 124 milliards \$ en 1985 et le déficit budgétaire a augmenté de 74 milliards \$ en 1980 à 212 milliards \$ en 1985 (Darrat, 1988).

Toutefois, l'origine de l'hypothèse des déficits jumeaux est en partie issue de la conférence de Bretton-Woods (1944) qui se déroulait à cause de la nécessité de rétablir le Système Monétaire International (Eichengreen, 1996). Lors de cette conférence, il y avait deux plans : le premier défendu par J. M. Keynes (la Grande Bretagne) et le deuxième défendu par H. D. White (les États-Unis).

Ces deux plans reposaient sur les principes suivants :

1. J. M. Keynes a proposé la création de « International Clearing Union », c'est-à-dire d'une Banque Centrale supra-nationale, affranchie de toute puissance nationale, qui devrait émettre une nouvelle monnaie de référence internationale - le Bancor. Cette monnaie devrait assurer le financement des déséquilibres par une mise en connexion quasi automatique entre les pays déficitaires et les pays excédentaires.
2. De l'autre côté, H. D. White a proposé un nouvel étalon de change-or (Golden Exchange Standard : GES) avec une seule devise clé - le dollar, qui aurait un rôle de la monnaie internationale ainsi que d'instrument de réserve. Il a ensuite proposé la création d'un fonds de stabilisation monétaire financé par des dépôts des pays membres. (Montoussé et al., 2000).

A l'issue de la conférence de Bretton-Woods, le plan de White l'a emporté. Ce résultat a conduit à la prééminence des États-Unis sur la scène internationale. A l'issue de cette conférence, le dollar américain devient la monnaie internationale (Eichengreen, 1996).

Le système de Bretton-Woods est resté un système fortement asymétrique, reposant sur une position particulièrement dominante des États-Unis (Eichengreen, 1996). Cette asymétrie est connue sous le nom de « principe N-1 » (Montoussé et al., 2000) : dans un système qui comporte N pays où la monnaie d'un pays (ici, les États-Unis) de ces N pays joue le rôle de monnaie internationale et il n'y a que N-1 taux de change par rapport à la monnaie dominante dans le système monétaire international<sup>20</sup>.

Il en résulte que le pays dominant, les États-Unis, n'avait pas de taux de change à respecter, ce qui assurait une autonomie absolue de sa politique monétaire. D'autres pays devaient donc s'adapter aux inflexions de la politique monétaire des États-Unis. Le dollar était la monnaie nationale des États-Unis et la monnaie internationale en même temps (Montoussé et al., 2000).

---

20. Les États-Unis ont fixé le prix du dollar vis-à-vis de l'or et d'autres pays ont fixé leurs monnaies vis-à-vis du dollar (Eichengreen, 1996).

Par conséquent, le déficit de la balance commerciale des États-Unis ne posait aucun problème et les dollars revenaient se placer aux États-Unis<sup>21</sup>. Cela incitait les États-Unis à financer leur croissance économique par la création monétaire<sup>22</sup>. Il s'agissait d'un système « stable » qui reposait sur l'hégémonie américaine. Les réserves de devises des pays européens étaient au plus bas et la circulation de dollars comme monnaie internationale venait en premier lieu du déficit de la balance commerciale américaine. Les États-Unis importaient des biens, ce qui a permis de faire sortir des dollars hors des États-Unis<sup>23</sup> (Montoussé et al., 2000).

Le passage aux changes flottants (l'accord de Kingston de 1976) n'a pas causé de perte d'influence du dollar et les États-Unis utilisaient toujours sa position dominante afin d'obtenir les résultats pour la croissance américaine de sa politique économique intérieure. En outre, dans les années quatre-vingts, R. Reagan (le Président sur la période 1981-1989) a mis en place une politique économique des États-Unis qui reposait sur une stimulation des dépenses publiques (une hausse des déficits budgétaires publiques). La hausse de l'Absorption (la demande intérieure) ainsi produite a entraîné la hausse de l'importation des biens, d'où le déficit commercial important (Montoussé et al., 2000).

Costabile (2009) offre une démonstration pour montrer que le plan de Keynes de la conférence de Bretton-Woods est toujours d'actualité. Deux modèles sont illustrés : le premier avec une monnaie nationale ayant le rôle de monnaie internationale (tel qu'il a existé, c'est-à-dire le dollar) et le deuxième (alternative virtuelle) qui repose sur les propositions de Keynes. L'auteur montre que l'existence de la nouvelle monnaie internationale (« credit money » ; le système monétaire « symétrique »), i.e. la solution proposée par Keynes lors de la conférence, pourrait rééquilibrer les déséquilibres globaux et les asymétries contemporaines.

---

21. Il s'agissait de « déficit sans pleurs qui permet de donner sans prendre, de prêter sans emprunter et d'acquérir sans payer » (J. Rueff, 1971), c'est-à-dire le droit de « seigneurage » qui permet aux États-Unis de régler leurs paiements ou d'acquérir des actifs à l'étranger au simple coût d'émission de la monnaie (Teulon et Fischer, 2012).

22. Lorsque la banque centrale d'autres pays voulait augmenter la quantité de sa monnaie nationale dans une circulation, cette création de la monnaie devait être couverte par les réserves de dollar.

23. L'exportation du dollar a causé sa dépréciation. Les États-Unis acceptaient cette situation, car ils étaient protégés par le statut de dollar d'une monnaie internationale.



## 2.5.2 La revue de la littérature empirique

Ici, nous analysons le contenu empirique de 50 articles rédigés sur la problématique des déficits jumeaux (Table 2.3). Nous les analysons du point de vue de la méthodologie appliquée, des pays, de la période analysée, des variables utilisées et des résultats empiriques obtenus.

Tous les articles choisis ont été publiés dans les revues inclus par les portails « Web of Science » et « Scopus » (tels que les articles publiés par Elsevier, Wiley Online Library, Springer, Jstor, Taylor-Francis, etc.) ou publiés dans le cadre des séries des articles de la Banque Centrale Européenne (BCE). Notre sélection comprend les articles les plus cités<sup>24</sup>. Le nombre de citations de chaque article est également présenté dans la Table 2.3.

TABLE 2.3 – La liste des articles sélectionnés selon l’année de publication. Nous y présentons également le nombre des citations (la date de référence : mai 2014) et l’éditeur.

	<b>L’auteur</b>	<b>L’année</b>	<b>Citations</b>	<b>L’éditeur</b>
1	Darrat	1988	171	Jstor
2	Bernheim	1988	73	NBER
3	Miller et Russek	1989	108	Wiley Online Library
4	Abell	1990	142	Elsevier
5	Enders et Lee	1990	152	Jstor
6	Dewald et Ulan	1990	65	Cato Institute
7	Bahmani-Oskooee	1992	38	Jstor
8	Rosensweig et Tallman	1993	84	Wiley Online Library
9	Bahmani-Oskooee	1995	30	Jstor
10	Dibooglu	1997	24	Taylor-Francis
11	Anoruo et Ramchander	1998	67	Elsevier
12	Islam	1998	77	Springer
13	Khalid et Guan	1999	85	Springer
14	Normandin	1999	115	Elsevier
15	Vamvoukas	1999	90	Taylor-Francis

---

24. La sélection des articles se fait par le nombre de citations (d’après Google Scholar). En revanche, le classement se fait ici par l’ordre croissant de l’année de publication. Évidemment, les articles publiés très récemment ne peuvent pas avoir un grand nombre de citations, même s’il s’agit d’articles publiés dans les revues reconnues.

*La Table 2.3 - la suite.*

	<b>L'auteur</b>	<b>L'année</b>	<b>Citations</b>	<b>L'éditeur</b>
16	Piersanti	2000	87	Elsevier
17	Kaufmann et al.	2002	43	Springer
18	Leachman et Francis	2002	80	Taylor-Francis
19	Chinn et Prasad	2003	618	Elsevier
20	Fidrmuc	2003	44	Springer
21	Kouassi et al.	2004	48	Springer
22	Bussière et al.	2004	122	BCE
23	Salvatore	2006	53	Elsevier
24	Funke et Nickel	2006	13	BCE
25	Corsetti et Muller	2006	176	Wiley Online Library
26	Kim et Kim	2006	16	Taylor-Francis
27	Baharumshah et al.	2006	39	Taylor-Francis
28	Jobert et Zeyneloglu	2006	0	La Doc. française
29	Muller	2008	49	Elsevier
30	Kim et Roubini	2008	256	Elsevier
31	Afonso et Rault	2008	25	BCE
32	Nickel et Vansteenkiste	2008	36	BCE
33	Beetsma et al.	2008	115	Wiley Online Library
34	Marinheiro	2008	45	Elsevier
35	Daly et Siddiki	2009	18	Taylor-Francis
36	Rault et Afonso	2009	4	Economics Bulletin
37	Grier et Ye	2009	16	Wiley Online Library
38	Katircioglu et al.	2009	8	Taylor-Francis
39	Bussière et al.	2010	28	Elsevier
40	Holmes	2011	11	Elsevier
41	Altintas et Taban	2011	2	Eurojournals, Inc.
42	Kalou et Paleologou	2012	6	Elsevier
43	Makin et Narayan	2013	2	Springer
44	Trachanas et Katrakilidis	2013	5	Elsevier
45	Algieri	2013	0	Elsevier
46	Chihi et Normandin	2013	1	Elsevier
47	Sobrino	2013	0	Elsevier
48	Forte et Magazzino	2013	0	Springer
49	Mirdala	2013	1	Spiru Haret University
50	Nickel et Tudyka	2014	0	Wiley Online Library

Comme le terme des déficits jumeaux est apparu pour la première fois dans les années quatre-vingts, les premiers articles sur les déficits jumeaux datent des années 1984 (Laney, 1984) ; 1986 (Gordon, 1986) ; et 1988 (Darrat, 1988 ; Bernheim, 1988). A cette période-là, il y avait une opinion prédominante (Gordon, 1986 ; Darrat, 1988 ; Millet et Rusek, 1989) que les déficits budgétaires importants des États-Unis sont la cause principale des déficits importants de la balance commerciale.

Les économistes cherchaient à expliquer ce phénomène par des facteurs qui impliquent la hausse des déficits en déterminant les différentes formes de relation entre le déficit budgétaire et le déficit extérieur (le déficit de la balance courante ou le déficit commercial) aux États-Unis (tels que Laney, 1984 ; Gordon, 1986 ; Darrat, 1988 ; Miller et Russek, 1989 ; Abell, 1990 ; Dewald et Ulan, 1990 ; Bahmani-Oskooee, 1992 ; Rosensweig et Tallman, 1993 ; Dibooglu, 1997 ; Leachman et Francis, 2002) ainsi que dans les autres pays (Bernheim, 1988 ; Roubini et Sachs, 1989 ; Islam, 1998 ; Khalid et Guan, 1999 ; Normandin, 1999 ; Vamvoukas, 1999 ; Piersanti, 2000).

Plus récemment, suite à la hausse des déséquilibres extérieurs et intérieurs, l'intensité de la discussion sur les déficits jumeaux connaît un renouveau et plusieurs études se penchent sur les différents aspects des déficits jumeaux (Bussière et al., 2010 ; Holmes, 2011 ; Makin et Narayan, 2013 ; Trachanas et Katrakilidis, 2013 ; Algieri, 2013 ; Nickel et Tudyka, 2014). Jusqu'à l'heure actuelle, plusieurs articles traitent cette problématique (voir la Table 2.3).

Lorsque nous considérons les études empiriques sur les déficits jumeaux, nous identifions deux techniques différentes pour tester l'existence des déficits jumeaux. Certains auteurs (Miller et Russek, 1989 ; Khalid et Guan, 1999 ; Normandin, 1999 ; Piersanti, 2000 ; Kouassi et al., 2004 ; Marinheiro, 2008 ; Holmes, 2011) cherchent à déterminer la relation directe entre le déficit budgétaire et le déficit de la balance courante (ou commerciale) sans ajouter d'autres variables. D'autres auteurs montrent que les variations des deux déficits sont significativement influencées par de nombreuses variables macroéconomiques (Darrat, 1988) à travers le mécanisme de transmission des taux d'intérêt et des taux de change (Abell, 1990 ; Baharumshah, 2006 ; Kalou et Paleologou, 2012).

Rosensweig et Tallman (1993) ont confirmé que la hausse du déficit budgétaire des États-Unis entraîne l'appréciation du dollar américain, et donc les déficits budgétaires provoquent les déficits extérieurs. Certains auteurs (tels que Kim et Kim, 2006 ; Afonso et Rault, 2008 ; Rault et Afonso, 2009) testent les déficits jumeaux en prenant en compte le rôle des taux change alors que d'autres (tels que Daly et Siddiki, 2009 ; Grier et Ye, 2009) incluent également les taux d'intérêt. Dibooglu (1997) a confirmé que la hausse du déficit budgétaire et la hausse des taux d'intérêt réels sont liées à la hausse du déficit de la balance courante. Autrement dit, il a expliqué les déficits jumeaux grâce au modèle de Mundell-Fleming.

Quant à la méthodologie, la majorité des auteurs utilise les modèles autorégressifs (Vector Autoregression - VAR) ou les modèles à correction d'erreurs (Vector Error Correction Model - VECM). Toutefois, certains s'appuient sur les formes différentes de ces méthodes : le modèle VAR structurel (Corsetti et Muller, 2006), le modèle VAR avec des ruptures structurelles (Kim et Kim, 2006) ou encore le modèle VECM avec des ruptures structurelles (Daly et Siddiki, 2009).

Selon Daly et Siddiki (2009), la considération des ruptures structurelles a une importance spécifique : les auteurs confirment la validité des déficits jumeaux, mais ajoutent que « ... the number of countries with apparent long-run relationships is dramatically reduced, when regime shifts are not permitted. This suggests that earlier studies, which did not allow for structural breaks may have been methodologically biased in favour of supporting the REH<sup>25</sup> perspective » (p. 1157).

Holmes (2011) a estimé le modèle VECM à effet de seuil (Threshold VECM model) et a montré que l'approche keynésienne des déficits jumeaux est confirmée à moins que la balance budgétaire dépasse un certain seuil. Trachanas et Katrakilidis (2013) ont appliqué une cointégration asymétrique avec les ruptures structurelles et ont testé une cointégration des composantes positives et négatives. Ils ont montré les relations asymétriques entre les déficits jumeaux à long terme. Autrement dit, ils ont conclu que la baisse du déficit budgétaire exerce un impact plus important sur la balance courante que la hausse du déficit budgétaire.

---

25. Ricardian Equivalence Hypothesis

D'ailleurs, certains auteurs (tels que Chinn et Prasad, 2003 ; Bussière et al., 2004 ; Rault et Afonso, 2009 ; Bussière et al., 2010 ; Forte et Magazzino, 2013) testent les déficits jumeaux en estimant les modèles en données de panel. Nickel et Vansteenkiste (2008) ont estimé le modèle à effet de seuil en données de panel avec la dette publique sur le PIB comme variable de seuil. Ils ont montré que la hausse du déficits budgétaire provoque la hausse du déficit extérieur lorsque le ratio de la dette publique sur le PIB est inférieur à 80-90%.

Les études empiriques sur les déficits jumeaux présentent les résultats différents qui peuvent être classés dans trois catégories : (i) une relation positive entre le déficit budgétaire et le déficit de la balance courante - la validité des déficits jumeaux, (ii) aucune relation entre les deux déficits et (iii) les déficits jumeaux confirmés exclusivement sous certaines conditions.

La première catégorie d'auteurs montre une relation positive entre la balance budgétaire et la balance courante et confirme l'hypothèse des déficits jumeaux. Beaucoup de ces auteurs ont estimé le modèle VAR ou le modèle VECM pour les États-Unis et ont confirmé l'impact positif des dépenses publiques (Enders et Lee, 1990) et/ou de la balance budgétaire (Abell, 1990 ; Rosensweig et Tallman, 1993 ; Bahmani-Oskooee, 1995) sur la balance courante le plus souvent à travers le mécanisme de transmission des taux d'intérêt et des taux de change. Notamment, Piersanti (2000) a confirmé une relation positive entre la balance budgétaire et la balance courante à l'aide du modèle optimisé d'équilibre général. Chinn et Prasad (2003) ont estimé le modèle linéaire en données de panel pour 18 pays industrialisés et 71 pays en voie de développement et Salvatore (2006) a estimé les régressions avec les variables décalées pour les pays de G7. Les deux études ont confirmé l'existence d'une relation positive entre la balance budgétaire et la balance courante. Beetsma (2008) a estimé le modèle VAR pour 14 pays européens et a montré que la hausse des dépenses publiques détériore la balance extérieure. Plus récemment, Bussière et al. (2010) ont estimé le modèle des données de panel pour 21 pays de l'OCDE et ont également confirmé que le déficit budgétaire est un facteur important de la balance courante. Forte et Magazzino (2013) ont estimé le modèle en données de panel aux effets fixes ainsi que le modèle dynamique des données de panel pour 33 pays européens, qui ont montré que les déficits budgétaires chroniques génèrent les déficits de la balance courante.

La deuxième catégorie d’auteurs souligne qu’il n’y a aucune relation positive entre la balance budgétaire et la balance courante (surtout en estimant le modèle VECM ou la causalité au sens de Granger). Khalid et Guan (1999) le confirment pour la Grange Bretagne et l’Australie, Normandin (1999) pour les États-Unis, Kaufmann (2002) pour l’Autriche et Kouassi et al. (2004) pour 10 pays développés. Corsetti et Muller (2006) ont estimé le modèle VAR structurel et ont également montré l’impact limité des chocs budgétaires sur la balance extérieure aux États-Unis ainsi qu’en Australie. Plus récemment, Kim et Roubini (2008) et Muller (2008) ont même confirmé la divergence jumelle des deux déficits aux États-Unis. Selon leurs estimations du modèle VAR, la balance courante (commerciale) s’améliore après le choc positif du déficit budgétaire.

La troisième catégorie des études confirme les déficits jumeaux uniquement sous certaines conditions. Premièrement, Daly et Siddiki (2009) ont estimé le modèle VECM avec ruptures structurelles pour 23 pays de l’OCDE et ont conclu que la cointégration de long terme entre la balance budgétaire et la balance courante existe. Toutefois, si les ruptures structurelle ne sont pas prises en compte, le nombre de pays pour lesquels ils confirment les déficits jumeaux diminue. Deuxièmement, Nickel et Vansteenkiste (2008) ont estimé le modèle de l’effet de seuil des données de panel pour 22 pays industrialisés (dont 11 pays de la zone euro) et ont montré que l’hypothèse des déficits jumeaux est confirmée lorsque le ratio de la dette publique sur le PIB est inférieur à 90% (80%), alors que l’hypothèse de l’équivalence Ricardienne est valide lorsque la dette publique dépasse ce seuil. Troisièmement, Nickel et Tudyka (2014) ont estimé le modèle VAR interactif (dans lequel les paramètres des coefficients varient avec le ratio de la dette publique sur le PIB) pour 17 pays européens ayant la dette publique sur le PIB supérieure à 70%. Ils ont montré que l’effet du choc positif (i.e. une augmentation) des dépenses publiques sur la balance commerciale est négatif<sup>26</sup> alors que cette relation devient positive au-delà d’un certain seuil de la dette publique (si c’est le cas, il s’agit de la divergence jumelle des deux déficits). Quatrièmement, Holmes (2011) a estimé le modèle VECM de l’effet de seuil pour les États-Unis et a montré que l’hypothèse des déficits jumeaux est confirmée uniquement lorsque le déficit budgétaire dépasse un certain seuil.

---

26. La hausse des dépenses publiques provoque la hausse du déficit de la balance commerciale. Autrement dit, l’hypothèse des déficits jumeaux est valide.

En ce qui concerne les résultats pour les pays européens ayant les dettes publiques importantes, Vamvoukas (1999) a appliqué le VECM ainsi que le test de la causalité au sens de Granger ; et Kalou et Paleologou (2012) ont estimé le VECM avec les ruptures structurelles pour la Grèce sur la période 1960-2007<sup>27</sup>. Les deux études montrent l'existence d'une relation positive entre le déficit budgétaire et le déficit extérieur. Trachanas et Katrakilidis (2013) ont estimé la relation de cointégration asymétrique (avec la prise en compte des ruptures structurelles) entre la balance budgétaire et la balance courante pour les pays européens les plus endettés (i.e. les pays PIIGS)<sup>28</sup> sur la période 1971-2009. Les résultats montrent une relation asymétrique entre les déficits jumeaux au Portugal, en Irlande, en Grèce et en Espagne : autrement dit, la baisse du déficit budgétaire aurait un impact plus important sur le déficit extérieur que la hausse du déficit budgétaire. Algieri (2013) a également testé l'hypothèse des déficits jumeaux pour les pays PIIGS sur la période 1980-2012 en appliquant les tests de causalité au sens de Granger. Il n'a conclu à aucune relation entre la balance budgétaire et la balance courante, ne confirmant pas ainsi l'hypothèse des déficits jumeaux.

Selon les résultats de ces études empiriques, il semble que les déficits jumeaux ne sont plus confirmés dans les pays endettés. En outre, les pays du sud de l'Europe ont enregistré la hausse rapide de la dette publique, alors même que leurs déficits extérieurs ont commencé à s'ajuster très récemment (FMI, 2014), traduisant ainsi la nécessité de dégager des excédents budgétaires pour stabiliser la dette. Ce fait stylisé, la théorie de l'équivalence Ricardienne (Barro, 1989), l'existence de la relation non-linéaire (en forme de « U » inversée) entre la dette publique et la croissance économique ainsi que les études empiriques sur les déficits jumeaux (Muller, 2008 ; Algieri, 2013 ; Nickel et Tudyka, 2014<sup>29</sup>) nous conduisent à l'idée suivante : l'existence des déséquilibres jumeaux est déterminée également par le niveau de la dette publique. Autrement dit, au-dessus d'un certain niveau de la dette publique, l'hypothèse des déficits jumeaux ne serait plus confirmée.

La revue détaillée de 50 études empiriques les plus citées (la Table 2.3) est présentée dans la Table 2.4.

---

27. A cette période-là, la Grèce n'enregistrait pas encore de dettes publiques importantes.

28. Le Portugal, l'Italie, l'Irlande, la Grèce et l'Espagne (i.e. PIIGS).

29. Ces études ne montrent aucune relation entre les deux déficits voire même elles montrent la divergence jumelle dans les pays avec les dettes publiques importantes.

TABLE 2.4: La revue des études empiriques sur les déficits jumeaux.

Les abréviations : A = données annuelles, Q = données trimestrielles, BB = la balance budgétaire, CA = la balance courante (les exportations et les importations de biens et services, les exportations et les importations des revenus, et les transferts courants), TB = la balance commerciale (les exportations de biens et services - les importations de biens et services, i.e. l'exportation nette), ER = le taux de change, NEER = le taux de change effectif nominal, REER = le taux de change effectif réel, IR = les taux d'intérêt.

	Auteur (année)	Pays	Période	Variables	Méthodes	Résultats : causalité entre les deux déficits
1	Darrat (1988)	Les États-Unis	1960-1984 (Q)	BB, TB (% sur PNB), la base monétaire, le produit réel, l'inflation, ER, IR, le revenu étranger réel	La causalité au sens de Granger	La causalité bidirectionnelle entre le déficit budgétaire et le déficit commercial ; les variations des deux déficits sont également causées par plusieurs variables macroéconomiques.
2	Bernheim (1988)	Les États-Unis, l'Allemagne, le Canada, le Mexique, le Japon, la Grande Bretagne	1960-1984 (A)	BB, CA (% sur PIB), le taux de la croissance du PIB réel (en %)	Les régressions linéaires de la balance courante	La hausse du déficit budgétaire provoque la hausse du déficit de la balance courante, sauf pour le Japon (aucun effet).
3	Miller et Russek (1989)	Les États-Unis	1946-1987 (Q)	BB, TB	Le modèle VECM	La relation positive entre les deux déficits n'existe que dans le cadre du régime des taux de change flottants. A long terme, l'équivalence Ricardienne se confirme : aucune relation de cointégration entre les deux déficits.



TABLE 2.4 – *La suite*

	Auteur (année)	Pays	Période	Variables	Méthodes	Résultats : causalité entre les deux déficits
4	Abell (1990)	Les États-Unis	1980' (Q)	BB, TB, IR, ER	Le modèle VAR, la causalité, les fonctions de réponse impulsionnelle	Le modèle de Mundell-Fleming : le déficit budgétaire provoque le déficit commercial, mais plutôt indirectement que directement - l'existence des déficits jumeaux est liée au mécanisme de transmission des taux d'intérêt et des taux de change.
5	Enders et Lee (1990)	Les États-Unis	1947-1987 (Q)	les dépenses publiques, CA	Le modèle VAR	Le modèle de Mundell-Fleming : la hausse des dépenses publiques provoque la hausse du déficit de la balance courante.
6	Dewald et Ulan (1990)	Les États-Unis	1954-1987 (A)	BB, CA (% sur PIB), les investissements domestiques privés (nominaux et réels)	La régression linéaire	L'équivalence Ricardienne : en utilisant les données ajustées par l'inflation, aucune relation significative entre la balance budgétaire et la balance courante.
7	Bahmani-Oskooee (1992)	Les États-Unis	1971-1989 (Q)	BB, TB, CA, M1, M2, REER, NEER, IR, le prix d'exportation / le prix d'importation	Le modèle VECM	Le modèle de Mundell-Fleming : le déficit budgétaire provoque le déficit de la balance commerciale (la balance courante).
8	Rosensweig et Tallman (1993)	Les États-Unis	1961-1989 (Q)	BB, TB, les achats du gouvernement (% sur PNB), IR réels, ER	Le modèle VAR	Le modèle de Mundell-Fleming : la hausse du déficit budgétaire provoque l'appréciation du dollar et donc la hausse du déficit de la balance commerciale.

TABLE 2.4 – *La suite*

	Auteur (année)	Pays	Période	Variables	Méthodes	Résultats : causalité entre les deux déficits
9	Bahmani-Oskooee (1995)	Les États-Unis	1971-1989 (Q)	BB, TB, CA, M1, M2, PNB réel, REER, NEER, le prix d'exportation / le prix d'importation, IR	Le modèle VECM	Le modèle de Mundell-Fleming : le déficit budgétaire provoque le déficit de la balance commerciale (la balance courante).
10	Dibooglu (1997)	Les États-Unis	1957-1992 (Q)	BB, CA, les dépenses publiques, la productivité, le revenu national et étranger, IR réels de long terme, le prix d'exportation / le prix d'importation	Le modèle VECM, la causalité au sens de Granger, les fonctions de réponse impulsionnelle	Le modèle de Mundell-Fleming : la hausse du déficit budgétaire et la hausse des taux d'intérêt réels s'accompagnent de la hausse du déficit de la balance courante.
11	Anoruo et Ramchander (1998)	L'Inde, la Corée, les Philippines, l'Indonésie, la Malaisie	1957-1993 (A)	BB, TB (% sur PIB), IR du gouvernement de court terme, ER, le PIB, l'inflation	Le modèle VAR, les fonctions de réponse impulsionnelle, la causalité au sens de Granger	CATH : les déficits de la balance commerciale provoquent les déficits budgétaires ; la Malaisie : la causalité est bidirectionnelle.
12	Islam (1998)	Le Brésil	1973-1991 (Q)	BB, TB	La causalité au sens de Granger	La causalité bidirectionnelle entre le déficit budgétaire et le déficit de la balance commerciale.

TABLE 2.4 – *La suite*

	Auteur (année)	Pays	Période	Variables	Méthodes	Résultats : causalité entre les deux déficits
13	Khalid et Guan (1999)	5 pays développés et 5 pays émergents	1950-1994 (A)	BB, CA	Le modèle VECM, la causalité au sens de Granger	Les pays développés : l'équivalence Ricardienne - aucune relation de long terme entre les deux déficits, le test de causalité au sens de Granger confirme le modèle de Mundell-Fleming aux États-Unis, au Canada et en France ; les pays émergents : la relation de cointégration de long terme existe, le test de causalité au sens de Granger confirme l'hypothèse CATH (l'Indonésie, le Pakistan) et le modèle de Mundell-Fleming (l'Égypte, le Mexique).
14	Normandin (1999)	Les États-Unis, le Canada	1950-1992 (Q)	BB (y compris le service de la dette), CA	Le modèle dynamique des données de panel (GMM), le modèle VECM, la causalité au sens de Granger	La relation positive entre les deux déficits confirmée uniquement au Canada ; cette relation n'est pas confirmée pour les États-Unis.
15	Vamvoukas (1999)	La Grèce	1948-1994 (A)	BB, TB, le produit réel, l'inflation	Le modèle VECM, la causalité au sens de Granger	Le modèle de Mundell-Fleming : le déficit budgétaire provoque le déficit de la balance commerciale à court terme ainsi qu'à long terme.

TABLE 2.4 – *La suite*

	Auteur (année)	Pays	Période	Variables	Méthodes	Résultats : causalité entre les deux déficits
16	Piersanti (2000)	Les pays de l'OCDE	1970-1997 (A)	BB, CA (% sur PIB)	Le modèle optimisé de l'équilibre général, la causalité au sens de Granger / Sims	Le modèle de Mundell-Fleming : l'impact positif de la balance budgétaire sur la balance commerciale ; les déficits jumeaux sont confirmés lorsqu'on prend en compte également les anticipations des investisseurs concernant les déficits budgétaires.
17	Kaufmann et al. (2002)	L'Autriche	1976-1998 (Q)	BB, CA, PIB réel, l'indice de production industrielle allemande, les dépenses publiques, IR réel de long terme, la productivité de travail, le prix d'exportation / le prix d'importation	Le modèle VECM, la décomposition de la variance, les fonctions de réponse impulsionnelle	L'équivalence Ricardienne : la balance budgétaire n'a aucun impact significatif sur la balance courante.
18	Leachman et Francis (2002)	Les États-Unis	1948-1992 (Q)	BB, TB, les dépenses publiques, les revenus du gouvernement, l'exportation, l'importation	Le modèle VECM	Le modèle de Mundell-Fleming : le déficit budgétaire provoque le déficit de la balance commerciale (uniquement sur la période 1974-1992).
19	Chinn et Prasad (2003)	71 pays en voie de développement, 18 pays industrialisés	1971-1995 (A)	CA, BB, le taux de croissance du PIB, le taux d'ouverture, l'agrégat de masse monétaire M2	Les régressions des données en coupe transversale et en données de panel	Le modèle de Mundell-Fleming : la balance budgétaire exerce un impact positif sur la balance courante (la causalité n'étant pas testée).

TABLE 2.4 – *La suite*

	Auteur (année)	Pays	Période	Variables	Méthodes	Résultats : causalité entre les deux déficits
20	Fidrmuc (2003)	10 pays de l'OCDE, 2 pays en voie de développement, 6 économies européennes en transition	1970-2001 (Q)	CA, BB, les investissements (% sur PIB)	Le modèle VECM	La relation de cointégration positive de long terme entre les deux déficits est confirmée pour trois pays de l'OCDE (la France, les États-Unis, la Grande Bretagne) et deux pays en transition (la Hongrie, la Pologne).
21	Kouassi et al. (2004)	10 pays développés, 10 pays en voie de développement (PVD)	1969-2008 (A)	BB, CA	La causalité au sens de Granger	Pour les pays développés : l'équivalence Ricardienne : le déficit de la balance courante est indépendant du déficit budgétaire ; les PVD : les résultats mixtes, tel que le modèle de Mundell-Fleming (l'Israël), CATH (la Corée), la causalité bi-directionnelle (la Thaïlande), l'équivalence Ricardienne (les autres pays).
22	Bussière et al. (2004)	33 pays de l'OCDE et le nouveaux pays membres de l'UE	1995-2002 (A)	BB, CA, le produit net, le revenu réel, les investissements, les dépenses publiques, ER réel	Le modèle de panel dynamique	L'approche inter-temporelle : la balance budgétaire, le revenu relatif et les investissements relatifs déterminent la balance courante à moyen terme ; la relation positive entre la balance budgétaire et la balance courante est confirmée.
23	Salvatore (2006)	Les pays du G7	1973-2005 (A)	BB, CA (% sur PNB), le taux de croissance du PNB réel, le taux de croissance du PNB réel du reste du monde	La régression dynamique avec les variables décalées	Le modèle de Mundell-Fleming : le déficit budgétaire provoque le déficit de la balance courante avec un décalage temporel d'une ou plusieurs années.

TABLE 2.4 – *La suite*

	Auteur (année)	Pays	Période	Variables	Méthodes	Résultats : causalité entre les deux déficits
24	Funke et Nickel (2006)	Les pays du G7	1970-2002 (A)	Les dépenses publiques réelles, l'exportation, l'importation, le revenu réel mondial, le PIB réel, la consommation / les investissements privés réels, l'inflation, l'inflation mondiale, le prix d'exportation, ER	Le modèle VECM en données de panel	Le modèle de Mundell-Fleming : la hausse des dépenses publiques provoque la détérioration de la balance commerciale.
25	Corsetti et Muller (2006)	Les États-Unis, le Canada, la Grande Bretagne, l'Australie	1979-2005 (Q)	BB, TB, le PIB, l'inflation, le prix d'exportation / le prix d'importation, IR de long terme, les investissements, la consommation / l'épargne	Le modèle VAR structurel (SVAR), les fonctions de réponse impulsionnelle	L'équivalence Ricardienne : l'impact limité des chocs budgétaires sur la balance commerciale aux États-Unis et en Australie, qui sont relativement moins ouverts que le Canada et la Grande Bretagne.
26	Kim et Kim (2006)	La Corée	1970-2003 (A)	BB, CA, ER	Le modèle VAR (avec les ruptures structurelles), la causalité de Wald modifiée	La confirmation de CATH : le déficit de la balance courante provoque le déficit budgétaire.

TABLE 2.4 – *La suite*

	Auteur (année)	Pays	Période	Variables	Méthodes	Résultats : causalité entre les deux déficits
27	Baharumshah et al. (2006)	ASEAN-4 : l'Indonésie, la Malaisie, les Philippines, la Thaïlande	1976-2000 (Q)	BB, CA (% sur PIB), ER nominal, IR de court terme	Le modèle VECM, la causalité au sens de Granger, la décomposition de la variance, les fonctions de réponse impulsionnelle	Le modèle de Mundell-Fleming : (i) la causalité indirecte entre le déficit budgétaire (à travers des taux d'intérêt et de l'appréciation de la monnaie domestique) et le déficit de la balance courante pour tous les pays de l'ASEAN-4 sauf les Philippines; (ii) la causalité directe dans le sens du déficit budgétaire au déficit de la balance courante : la Thaïlande, (iii) CATH : l'Indonésie, (iv) la causalité bidirectionnelle : la Malaisie, les Philippines.
28	Jobert et Zeyneloglu (2006)	La Turquie	1988-2000 (Q)	BB, CA (TB), REER, le taux de la croissance du PIB	le modèle VECM, la causalité au sens de Granger et la causalité instantanée	L'équivalence Ricardienne : le déficit budgétaire n'exerce aucun impact sur le déficit de la balance courante (commerciale).
29	Muller (2008)	Les États-Unis	1973-2005 (Q)	TB, les dépenses privées / publiques, ER nominal, le prix d'exportation / le prix d'importation, les investissements, la consommation	Le modèle VAR	La divergence jumelle des deux déficits - après une hausse exogène des dépenses publiques, la balance commerciale s'améliore.

TABLE 2.4 – *La suite*

	Auteur (année)	Pays	Période	Variables	Méthodes	Résultats : causalité entre les deux déficits
30	Kim et Roubini (2008)	Les États-Unis	1973-2004 (Q)	BB, CA (% sur PIB), le PIB réel, IR réels, ER réel	Le modèle VAR, les fonctions de réponse impulsionnelle	L'équivalence Ricardienne : la divergence jumelle des deux déficits - les chocs budgétaires déficitaires améliorent la balance courante (le comportement partiellement ricardien).
31	Afonso et Rault (2008)	5 groupes des pays européens et de l'OCDE	1970-2007 (A)	BB, CA, REER	Le modèle de panel VECM (Bootstrap et cointegration), le modèle SUR	L'équivalence Ricardienne : aucune preuve claire de la relation directe et significative entre la balance budgétaire et la balance courante.
32	Nickel et Vansteenkiste (2008)	22 pays industrialisés et 11 pays de la zone euro	1981-2005 (A)	BB (y compris le service de la dette), CA, le prix d'exportation / le prix d'importation, le revenu relatif par rapport à celui des États-Unis, l'écart de production, la productivité, les investissements, le taux d'ouverture, REER	Le modèle de panel dynamique à effet de seuil	Le modèle pour 22 pays : lorsque le ratio de la dette publique sur le PIB est inférieur à 90% - le modèle de Mundell-Fleming (la hausse du déficit budgétaire provoque la hausse du déficit de la balance courante) est confirmé, au-delà de ce seuil - l'équivalence Ricardienne se confirme (aucune relation significative entre les deux déficits) ; le modèle pour 11 pays de la zone euro : le seuil de la dette publique sur le PIB est de 80%.
33	Beetsma et al. (2008)	14 pays de l'UE	1970-2004 (A)	Les dépenses publiques, l'exportation, l'importation, le produit, REER, les impôts nets	Le modèle de panel VAR	Le modèle de Mundell-Fleming : la hausse des dépenses publiques détériore la balance commerciale.



TABLE 2.4 – *La suite*

	Auteur (année)	Pays	Période	Variables	Méthodes	Résultats : causalité entre les deux déficits
34	Marinheiro (2008)	L'Égypte	1977-2003	BB, CA (% sur PIB)	Le modèle VECM, la causalité au sens de Granger	L'hypothèse CATH est confirmée : la causalité dans le sens du déficit de la balance courante au déficit budgétaire.
35	Daly et Siddiki (2009)	23 pays de l'OCDE	1960-2000	BB, CA, IR réels	Le modèle VECM (avec ruptures structurelles)	Le modèle de Mundell-Fleming confirmé pour 13 de 23 pays : une cointégration de long terme existe ; toutefois, le nombre de pays a diminué lorsque les ruptures structurelles n'étaient pas prises en considération (les résultats des modèles sans ruptures structurelles peuvent être biaisés en faveur de l'équivalence Ricardienne).
36	Rault et Afonso (2009)	Les groupes des pays de l'UE et de l'OCDE	1970-2007 (A)	BB, CA, REER	Le modèle de panel SUR, la causalité au sens de Granger en données de panel	Le modèle de Mundell-Fleming : la majorité des pays de l'UE ; CATH : 7 pays de l'UE (l'Autriche, la Belgique, l'Irlande, l'Espagne, la République Tchèque, l'Estonie, l'Italie) et 5 pays hors l'UE (l'Australie, le Canada, la Norvège, l'Islande, le Mexique).
37	Grier et Ye (2009)	Les États-Unis	1948-2005 (Q)	BB, CA, IR réels	Le modèle VAR-GARCH, les fonctions de réponse impulsionnelle, la décomposition de la variance	L'équivalence Ricardienne est confirmée à long terme : aucune liaison entre le deux déficits ; le modèle de Mundell-Fleming est confirmé à court terme : les chocs budgétaires déficitaires détériorent le déficit de la balance courante.

TABLE 2.4 – *La suite*

	Auteur (année)	Pays	Période	Variables	Méthodes	Résultats : causalité entre les deux déficits
38	Katircioglu et al. (2009)	24 petites îles	1970-2004 (A)	BB, CA (% sur PIB)	Les modèles de panel, la causalité uni-directionnelle au sens de Granger	CATH : la causalité exercée par la balance courante sur la balance budgétaire.
39	Bussière et al. (2010)	21 pays de l'OCDE	1960-2003 (A)	BB, CA, la productivité, la consommation du gouvernement, les investissements privés	Les régression en données de panel	Le modèle de Mundell-Fleming : le déficit budgétaire est un déterminant important du déficit de la balance courante, étant donné qu'une partie des consommateurs a un comportement non-ricardien.
40	Holmes (2011)	Les États-Unis	1947-2009 (Q)	BB, CA (% sur PIB)	Le modèle VECM de l'effet de seuil	L'hypothèse des déficits jumeaux (le modèle de Mundell-Fleming) est confirmée uniquement lorsque la balance budgétaire dépasse un certain seuil.
41	Altintas et Taban (2011)	La Turquie	1974-2010 (A)	BB, CA, les investissements (% sur PIB)	Le modèle ARDL, la causalité de Toda et Yamamoto	La relation positive de long terme entre les deux déficits ; la causalité bidirectionnelle.
42	Kalou et Paleologou (2012)	L'Australie	1983-2009 (Q)	BB, les emprunts étrangers, ER réel	Le modèle VECM	Le modèle de Mundell-Fleming : la hausse du déficit budgétaire provoque la hausse des emprunts étrangers et la baisse de l'exportation nette (c'est-à-dire provoque le déficit de la balance courante).

TABLE 2.4 – *La suite*

	Auteur (année)	Pays	Période	Variables	Méthodes	Résultats : causalité entre les deux déficits
43	Makin et Narayan (2013)	La Grèce	1960-2007 (A)	BB, CA, IR de court terme, NEER	Le modèle VECM (avec les ruptures structurelles), la causalité au sens de Granger	CATH : la relation positive entre les deux déficits et la causalité dans le sens du déficit de la balance courante (à travers des taux d'intérêt et du taux de change) au déficit budgétaire.
44	Trachanas et Katrakilidis (2013)	Les pays PIIGS (le Portugal, l'Irlande, l'Italie, la Grèce, l'Espagne)	1971-2009 (A)	BB, CA (% sur PIB)	Le modèle VECM asymétrique (avec les ruptures structurelles)	L'hypothèse des déficits jumeaux est confirmée pour le Portugal, l'Irlande, la Grèce, l'Espagne ; la relation asymétrique entre les deux déficits à long terme : la baisse du déficit budgétaire exerce un impact plus important sur le déficit de la balance courante que la hausse du déficit budgétaire.
45	Algieri (2013)	Les pays PIIGS (le Portugal, l'Irlande, l'Italie, la Grèce, l'Espagne)	1980-2012 (Q)	BB, CA, TB	La causalité au sens de Granger, le test de Toda-Yamamoto	L'équivalence Ricardienne : aucune relation significative entre la balance budgétaire et la balance courante ni entre la balance budgétaire et la balance commerciale.

TABLE 2.4 – *La suite*

	Auteur (année)	Pays	Période	Variables	Méthodes	Résultats : causalité entre les deux déficits
46	Chihi et Normandin (2013)	24 pays émergents (pays en voie de développement)	1960-2005 (A)	BB, TB (CA), IR, le prix d'exportation / le prix d'importation, ER, le produit, les impôts	Le modèle VAR, la décomposition de la covariance empirique, les fonctions de réponse impulsionnelle	Le modèle de Mundell-Fleming : la relation positive entre les deux déficits s'explique surtout par les chocs relatifs aux conditions domestiques (la politique budgétaire, les ressources domestiques).
47	Sobrinho (2013)	Le Pérou	1990-2012 (Q)	BB, CA, les dépenses publiques, le PIB réel	Le modèle VECM, la causalité au sens de Granger, les fonctions de réponse impulsionnelle, la décomposition de la variance	CATH : la causalité exercée par la balance courante sur la balance budgétaire ; la politique budgétaire n'a aucun effet sur la balance courante.
48	Forte et Magazzino (2013)	33 pays européens	1970-2010 (A)	BB, CA, REER, les dépenses publiques, la productivité, le taux de la croissance du PIB par habitant	Le modèle de panel avec effets fixes ; le modèle de panel dynamique (GMM), la causalité au sens de Granger	Le modèle de panel : le modèle de Mundell-Fleming - les déficits budgétaires chroniques génèrent les déficits de la balance courante ; la causalité au sens de Granger : le modèle de Mundell-Fleming (6 pays), CATH (7 pays), la causalité bidirectionnelle (3 pays) et l'équivalence Ricardienne (17 pays).

TABLE 2.4 – *La suite*

	Auteur (année)	Pays	Période	Variables	Méthodes	Résultats : causalité entre les deux déficits
49	Mirdala (2013)	Les pays européens en transition	2000-2012 (Q)	« Event study » : BB primaire, CA, le produit réel, les balances « l'épargne-l'investissement » privées et publiques ; le modèle VAR : BB primaire, CA, le produit réel, IR de courte terme, ER réel	« Event study », le modèle VAR : les fonctions de réponse impulsionnelle	La relation positive entre la balance courante et la balance budgétaire primaire (corrigée des variations conjoncturelles) ; les effets de la crise ont diminué les réactions des déséquilibres extérieurs (des balances courantes) sur les balances budgétaires primaires.
50	Nickel et Tudyka (2014)	17 pays de l'UE avec le rapport dette publique sur PIB supérieur à 70%	1970-2010 (A)	La consommation réelle du gouvernement, TB (% sur PIB), la dette publique (% sur PIB), le PIB réel, les investissements privés réels	Le modèle VAR interactif en données de panel : les fonctions de réponse impulsionnelle	Lorsque la dette publique est faible : le modèle de Mundell-Fleming - la hausse des dépenses publiques détériore la balance commerciale ; lorsque la dette publique est importante : l'équivalence Ricardienne et la divergence jumelle sont confirmées entre les deux déficits.

Note : « Event study » - c'est la confrontation de l'évolution des séries temporelles avec les événements politiques et historiques marquants.

### 2.5.3 La catégorisation des articles

Sur la base de l'analyse du contenu analytique et empirique de 50 articles sur les déficits jumeaux, nous élaborons leur classement selon les résultats, les pays, les variables, la période analysée (la Table 2.5) et les méthodes (la Table 2.6).

TABLE 2.5 – Le classement des articles selon les pays analysés, les variables, la période et les résultats obtenus. Les numéros des articles correspondent à la liste des articles dans la Table 2.3 ; CA = la balance courante, BB = la balance budgétaire, TB = la balance commerciale ; les articles qui analysent plusieurs pays confirment l'équivalence Ricardienne pour quelques-uns et le modèle de Mundell-Fleming pour les autres pays : ces articles sont classés dans les deux catégories de résultats (exemple : l'article numéro 2.).

Résultats obtenus →		L'équivalence Ricardienne	Le modèle de Mundell- Fleming	L'hypo- thèse CATH	La causalité bidirection- nelle
		BB $\Leftrightarrow$ CA	BB $\Rightarrow$ CA	BB $\Leftarrow$ CA	BB $\Leftrightarrow$ CA
Pays	développés	2, 3, 6, 13, 14, 17, 21, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 37, 45, 48, 50	2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 22, 23, 24, 32, 33, 35, 36, 37, 39, 40, 42, 44, 48, 50	36, 43, 48	1, 41, 48
	émergents	21	13, 19, 21, 27, 46	11, 13, 21, 26, 27, 34, 38, 47	11, 12, 21, 27
Variables	Deux variables : BB, CA (TB)	3, 13, 14, 21	5, 13, 14, 16, 21, 40, 44	13, 21, 34, 38	21
	Plusieurs variables : BB, CA (TB) + les autres	2, 6, 17, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 37, 45, 48, 50	2, 4, 7, 8, 9, 10, 15, 18, 19, 22, 23, 24, 27, 32, 33, 35, 36, 37, 39, 42, 46, 48, 50	11, 26, 27, 36, 43, 47, 48	1, 11, 12, 27, 41, 48
Période	jusqu'en 1984	2	2		1
	jusqu'en 1985-89	3, 6	4, 5, 7, 8, 9		
	jusqu'en 1990-99	13, 14, 17	10, 13, 14, 15, 16, 18, 19	11, 13	11, 12
	jusqu'en 2000-08	21, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 37	21, 22, 23, 24, 27, 32, 33, 35, 36, 37, 39, 46	21, 26, 27, 34, 36, 38, 43	21, 27
	jusqu'en 2009-13	45, 48, 50	40, 42, 44, 48, 50	47, 48	41, 48

TABLE 2.6 – Le classement des articles selon les méthodes utilisées et les résultats obtenus. Les numéros des articles correspondent à la liste des articles dans la Table 2.3; CA = la balance courante, BB = la balance budgétaire, TB = la balance commerciale; les articles qui analysent plusieurs pays confirment l'équivalence Ricardienne pour quelques-uns et le modèle de Mundell-Fleming pour les autres pays : ces articles sont classés dans les deux catégories de résultats (exemple : l'article numéro 2.).

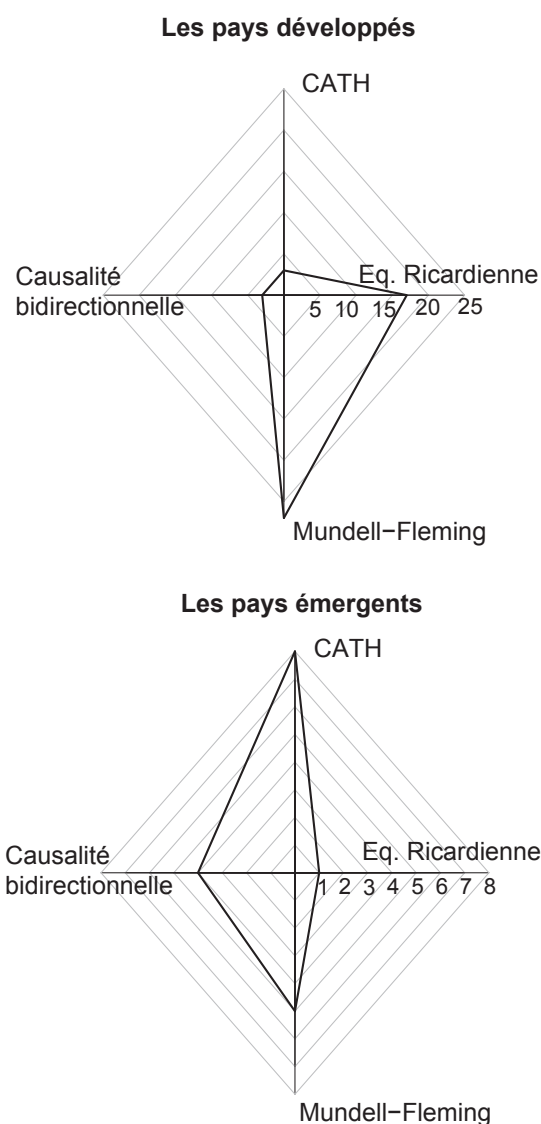
Résultats obtenus →		L'équivalence Ricardienne	Le modèle de Mundell-Fleming	L'hypothèse CATH	La causalité bidirectionnelle
		BB $\Leftrightarrow$ CA	BB $\Rightarrow$ CA	BB $\Leftarrow$ CA	BB $\Leftrightarrow$ CA
Méthodes	La régression linéaire	2, 6	2, 23		
	La régression linéaire (panel)	32	19, 22, 32, 36, 39, 48	36, 38	
	Le modèle VAR	25, 29, 30, 37	4, 5, 8, 37, 46	11, 26	11
	Le modèle VAR (panel)	50	33, 50		
	Le modèle VECM	3, 13, 14, 17, 28	7, 9, 10, 13, 14, 15, 18, 27, 35, 40, 42, 44	13, 27, 34, 43, 47	27
	Le modèle VECM (panel)	31	24		
	Le modèle ARDL				41
	La causalité au sens de Granger	13, 14, 21, 28, 45, 48	4, 10, 13, 14, 15, 16, 21, 27, 36, 48	11, 13, 21, 27, 34, 36, 38, 43, 47, 48	1, 11, 12, 21, 27, 48
	Une autre causalité	28	16	26	41

Le classement des articles montre que 42 de 50 articles testent l'hypothèse des déficits jumeaux dans les pays développés et 12 articles se concentrent sur les pays émergents (quelques études concernent les pays développés ainsi que les pays émergents).

Quant aux variables incluses dans les modèles économétriques, 11 articles testent la relation directe entre la balance budgétaire et la balance courante alors que 39 articles ajoutent également d'autres variables macroéconomiques.

Sur la base de la catégorisation des articles (la Table 2.5 et la Table 2.6), nous présentons les graphiques (ici, les quadrangles) qui permettent de comparer le nombre des articles selon les critères choisis.

FIGURE 2.4 – Le nombre d’articles selon les résultats dans les pays développés et les pays émergents. Par exemple, le nombre d’articles *les pays développés - l’équivalence Ricardienne* correspond au nombre des articles qui confirment l’équivalence Ricardienne dans les pays développés. Source : l’auteur

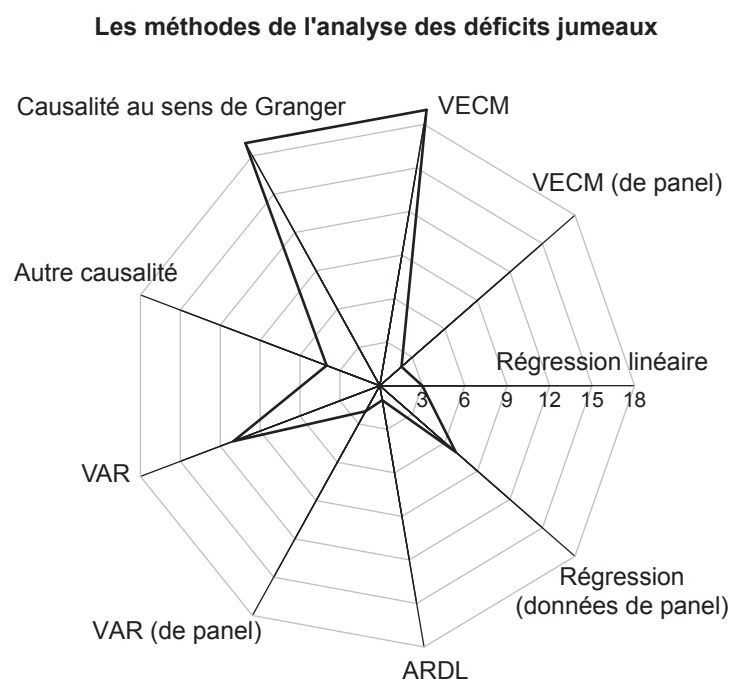


Note : L’aperçu comporte également les articles qui testent les déficits jumeaux dans plusieurs pays développés, par exemple, et confirment l’équivalence Ricardienne pour quelques-uns et le modèle de Mundell-Fleming pour les autre pays : cet article est inclus dans les deux résultats.



La Figure 2.4 analyse les résultats des tests de l'hypothèse des déficits jumeaux dans les pays développés par rapport aux résultats dans les pays émergents. Ici, nous pouvons noter la différence évidente entre les pays développés et les pays émergents, étant donné que les deux quadrangles sont positionnés en sens presque inverse. Il en résulte que les articles qui concernent les pays développés confirment plutôt l'existence des déficits jumeaux qui s'explique par le modèle de Mundell-Fleming (27 articles) ou rejettent l'hypothèse des déficits jumeaux, c'est-à-dire confirment la validité de l'équivalence Ricardienne (17 articles). En revanche, les articles qui analysent les pays émergents confirment plutôt la validité de l'hypothèse CATH (8 articles).

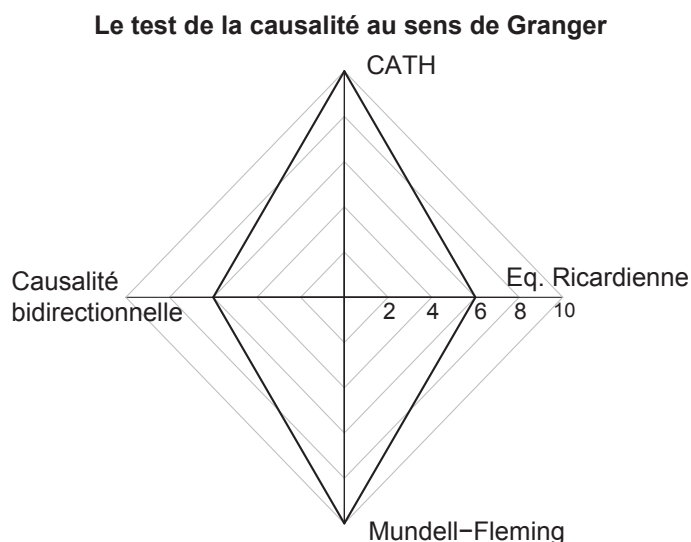
FIGURE 2.5 – Le nombre d'articles selon la méthode utilisée. L'aperçu comporte également les articles qui ont appliqué plus qu'une méthode ; si c'est le cas, l'article est catégorisé dans plusieurs méthodes. Source : l'auteur.



En ce qui concerne les méthodes économétriques (la Figure 2.5), le modèle VECM (individuel pour un pays ou en données de panel : 21 articles) et les tests de causalité au sens de Granger (19 articles) sont les méthodes les plus utilisées.

Le test de causalité au sens de Granger (la Figure 2.6) ne conclut pas toujours à la même causalité. Chacun des quatre sens possibles de cette causalité est confirmé : le modèle de Mundell-Fleming (la balance budgétaire  $BB \Rightarrow$  la balance courante  $CA$  : 10 articles), l'hypothèse CATH ( $BB \Leftarrow CA$  : 10 articles), la causalité bidirectionnelle ( $BB \Leftrightarrow CA$  : 8 articles) et l'équivalence Ricardienne ( $BB \nLeftrightarrow CA$  : 8 articles).

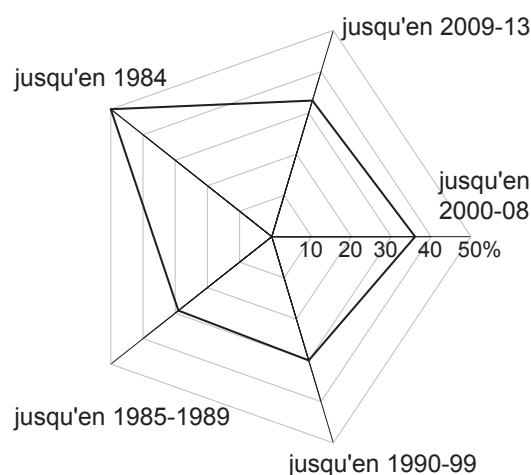
FIGURE 2.6 – Le nombre d'articles selon le test de la causalité au sens de Granger. L'aperçu comporte également les articles qui testent la causalité au sens de Granger séparément pour plusieurs pays. Ainsi, le test de causalité au sens de Granger donne les résultats différents dans le cadre d'un article. Si c'est le cas, l'article est inclus dans plusieurs résultats de la causalité. Source : l'auteur.



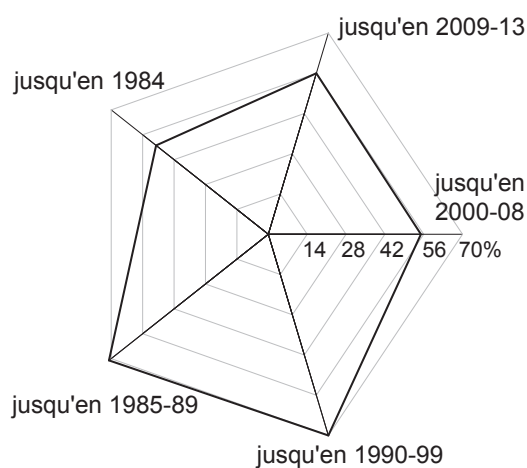
La Figure 2.7 compare la confirmation du modèle de Mundell-Fleming et de l'équivalence Ricardienne par rapport aux données (ne couvrant pas les mêmes périodes) qui sont utilisées lors des tests de l'hypothèse des déficits jumeaux. Cette représentation graphique montre que 70% des articles, dont les périodes couvrent les années 1985-1989 ou encore les années 1990-1999, confirment que les déficits jumeaux s'expliquent par le modèle de Mundell-Fleming alors que 30% de ces articles confirment l'équivalence Ricardienne.

FIGURE 2.7 – Le pourcentage des articles qui confirment (i) l'équivalence Ricardienne et (ii) le modèle de Mundell-Fleming. Le nombre d'articles qui confirment l'équivalence Ricardienne et le modèle de Mundell-Fleming change en fonction de la période analysée. L'aperçu visualise la catégorisation des articles qui utilisent les données couvrant les périodes différentes : la période qui se termine par l'année 1984, par les années 1985-1989, 1990-1999, 2000-2008 et 2009-2013. Source : l'auteur.

(i) La confirmation de l'équivalence Ricardienne (%)



(ii) La confirmation du modèle de Mundell-Fleming (%)



Note : Par exemple, l'équivalence Ricardienne qui correspond à la période qui se termine par les années 1990-1999 = le pourcentage des articles qui utilisent les données cessantes dans les années 1990-1999 et qui en même temps confirment l'équivalence Ricardienne par rapport à tous les articles qui utilisent les données cessantes dans les années 1990-1999.

Concernant les articles plus récents qui utilisent les données couvrant les années 2000-2008 et 2009-2013, 56% de ces articles confirme le modèle de Mundell-Fleming et 35% de ces articles indique plutôt l'équivalence Ricardienne. La Figure 2.7 montre que le pourcentage des articles qui concluent à l'équivalence Ricardienne ne change pas significativement pendant la période entière (sauf les articles dont les données finissent par l'année 1984). Toutefois, le pourcentage des articles, qui concluent au modèle de Mundell-Fleming, diminue lorsqu'on utilise les données plus récentes.

## 2.6 La conclusion du chapitre

Dans ce chapitre, nous avons montré que l'existence des déficits jumeaux peut s'expliquer par plusieurs théories ou modèles. Premièrement, le modèle de Mundell-Fleming (Mundell, 1963 ; Fleming, 1962) explique que le déficit budgétaire engendre le déficit de la balance courante, et cela à travers le mécanisme de transmission des taux d'intérêt et des taux de change. Deuxièmement, selon l'hypothèse CATH (« Current Account Targeting Hypothesis » ; Summers, 1988), la causalité est inversée : c'est le déficit de la balance courante qui engendre le déficit budgétaire. Troisièmement, l'équivalence Ricardienne (Barro, 1989) montre qu'il n'y a aucune relation significative entre le déficit budgétaire et le déficit de la balance courante. Quatrièmement, les études empiriques (Darrat, 1988 ; Kouassi et al., 2004 ; Forte a Magazzino, 2013) concluent à la causalité bidirectionnelle entre les deux déficits. Autrement dit, les résultats admettent le fonctionnement du modèle de Mundell-Fleming ainsi que la causalité inversée selon l'hypothèse CATH. Enfin, les déficits jumeaux s'expliquent par l'approche inter-temporelle des déficits jumeaux (Bussière et al., 2004) et ils sont également liés au puzzle de Feldstein-Horioka (Feldstein et Horioka, 1980).

Nous avons également montré qu'à l'heure actuelle, il y a un grand nombre d'articles qui testent l'hypothèse des déficits jumeaux (selon le portail RePEc, l'ensemble de 113 articles et de documents de travail en mai 2014 contiennent le terme *twin deficit(s)* (le(s) déficit(s) jumeau(x) dans leur titre). Les premiers articles sur les déficits jumeaux apparaissent dans les années quarte-vingts et leur nombre augmente modérément jusqu'à l'heure actuelle.

Après avoir expliqué les approches théoriques des déficits jumeaux, notre objectif était d'effectuer une analyse dite de « text-mining » et celle du contenu empirique des articles choisis, ce qui nous a permis de passer en revue les articles et leur classement.

L'analyse dite de « text-mining » a révélé les termes les plus utilisés dans le cadre de la discussion scientifique sur les déficits jumeaux, a identifié les liaisons entre eux et a trouvé les tendances prédominantes. Sur la base de l'analyse du contenu des études empiriques, nous avons élaboré la revue de la littérature et ensuite le classement de 50 articles reconnus sur les déficits jumeaux. Nous avons catégorisé ces articles (selon les pays concernés, la période analysée, les méthodes utilisées, les variables incluses dans les modèles) dans quatre catégories des résultats confirmant les approches théoriques qui les expliquent : (i) l'équivalence Ricardienne ; (ii) le modèle de Mundell-Fleming ; (iii) l'hypothèse CATH ; (iv) la causalité bidirectionnelle.

L'analyse dite de « text-mining » ainsi que l'analyse du contenu des articles et leur classement révèlent que c'est le modèle de Mundell-Fleming et l'équivalence Ricardienne qui dominent dans les études empiriques et sont confirmés surtout pour les pays développés. Le « clustering » de la fréquence de l'apparition des termes choisis dans les articles révèle que ces deux théories forment deux « clusters » importants et sont proprement liées aux variables macroéconomiques correspondantes. Le modèle de Mundell-Fleming est positionné dans le même « cluster » que les dépenses publiques, les taux d'intérêt, l'exportation, l'importation, le capital et le taux de change, alors que l'équivalence Ricardienne est liée aux termes : la dette, la consommation et la croissance économique. L'analyse du contenu des articles a permis de comprendre que les déficits jumeaux dans les pays émergents s'expliquent notamment par l'hypothèse CATH et la causalité bidirectionnelle entre les deux déficits mais aussi par le modèle de Mundell-Fleming.

La catégorisation des articles révèle que le pourcentage des articles qui confirment l'équivalence Ricardienne ne change pas pendant quatre décennies de la recherche sur les déficits jumeaux. Toutefois, le pourcentage des articles qui expliquent les déficits jumeaux par le modèle de Mundell-Fleming diminue lorsqu'on utilise les données plus récentes.

En ce qui concerne les méthodes qui permettent de tester la relation entre les deux déficits, le modèle VECM et le test de la causalité au sens de Granger sont le plus souvent utilisés. La majorité des études ne testent pas une relation directe entre la balance budgétaire et la balance courante, mais on y ajoute également les variables macroéconomiques complémentaires qui les expliquent. L'analyse dite de « text-mining », qui permet d'analyser la fréquence de l'apparition des termes et le contenu empirique des études montrent que les variables à ajouter sont plutôt les taux d'intérêt, le taux de change, les dépenses publiques et la dette publique.

Étant donné que le modèle de VECM et le test de la causalité au sens de Granger font partie des méthodes traditionnelles et les plus utilisées pour tester l'hypothèse des déficits jumeaux, nous allons appliquer ces méthodes pour exploiter les données dans les trois pays baltes (le chapitre 4).

La revue de la littérature empirique montre ensuite une constatation intéressante. Les études empiriques indiquent que les déficits jumeaux ne sont plus confirmés lorsque le pays enregistre la dette publique importante (Muller, 2008 ; Algieri, 2013 ; Nickel et Tudyka, 2014). Ces résultats nous amènent à l'idée que l'existence des déficits jumeaux s'explique également par le niveau de la dette publique. Nous supposons donc que les déficits jumeaux n'existent plus lorsque la dette publique dépasse un certain niveau critique. Cette idée s'appuie sur le fait stylisé selon lequel les pays européens du sud de l'Europe ont enregistré la hausse rapide de leur dette publique, alors que leur déficits extérieurs se sont partiellement ajustés très récemment. Le FMI (2014) l'explique que le déterminant principal de cet ajustement était la baisse de la demande intérieure de ces pays. Ce fait est en conformité avec la théorie de l'équivalence Ricardienne (Barro, 1989) et la théorie de l'existence de la relation non-linéaire (en forme de « U » inversée) entre la dette publique et la croissance économique (Blanchard, 1990 ; Checherita-Westphal et Rother, 2012). Cela nous amène à nous interroger sur le seuil de la dette publique au-delà duquel la hausse de la dette publique s'accompagne par la baisse de la croissance économique et au-delà duquel les déficits jumeaux ne sont plus confirmés<sup>30</sup>. Pour cela, nous allons estimer le modèle dynamique en données de panel et le modèle à effet de seuil en données de panel (les chapitres 5 et 6).

---

30. Nous nous attendons même à la divergence entre la balance budgétaire et la balance courante.

## Chapitre 3

# Les déséquilibres macroéconomiques et la métrique des distances

Dans le Chapitre 1, nous avons présenté la problématique des déséquilibres macroéconomiques dans le monde et en Europe. Les faits stylisés sur l'évolution plutôt divergente des déséquilibres extérieurs et intérieurs ainsi que l'évolution des taux d'intérêt des obligations nous amènent à nous interroger sur les convergences et les divergences des indicateurs macroéconomiques.

Dans le cadre de ce chapitre, nous présentons et appliquons la « méthode basée sur la métrique des distances » qui permet de détecter les phénomènes de convergence et de divergence sur la base des facteurs sélectionnés soit entre les pays, soit entre les indicateurs. Cette méthode permet d'identifier notamment les « outliers » du point de vue de la distance métrique. Par cela, elle permet de déterminer les pays les plus proches (qui convergent le plus) et les plus éloignés (ceux qui divergent). Elle permet également de déterminer les indicateurs les plus proches (les plus synchronisés) et ceux qui manifestent la plus grande divergence et les plus grands déséquilibres (tels que la balance courante ou encore l'endettement).

Notre méthode basée sur la métrique des distances s'appuie sur la théorie des espaces métriques. Après avoir expliqué les termes essentiels de cette théorie,

nous présentons notre méthode. Ensuite, nous l’appliquons pour analyser des déséquilibres macroéconomiques dans le monde et en Europe.

L’objectif de ce chapitre est de se concentrer sur les déficits jumeaux du point de vue du système complexe de plusieurs indicateurs. Compte tenu de l’évolution divergente des balances courantes et des dettes publiques des pays particuliers (l’existence des pays déficitaires et excédentaires liée à l’idée des déficits jumeaux), nous cherchons à répondre aux questions suivantes : Quel est l’indicateur macroéconomique le plus divergent ? Est-ce que ce sont la balance courante, la balance budgétaire ou encore la dette publique qui sont les indicateurs les plus éloignés (i.e. les sources d’une divergence) ?

Nous envisageons également de trouver d’autres indicateurs divergents. Nous supposons que ces indicateurs sont aussi responsables de la hausse des déséquilibres extérieurs et intérieurs. Ces indicateurs seront ensuite inclus dans le modèle économétrique expliquant les déficits jumeaux.

### 3.1 La motivation du choix de la méthode

L’économie mondiale représente un système complexe avec des caractéristiques distinctes et des différences significatives dans une évolution globale des indicateurs des pays particuliers. En analysant les déséquilibres extérieurs, nous ne pouvons donc pas nous concentrer uniquement sur les indicateurs de la balance des paiements. Il est nécessaire d’analyser leur rapport auprès d’autres indicateurs et leur « distance »<sup>1</sup> auprès le même indicateur d’un pays différent. Il est donc important de voir le monde dans sa complexité ; la problématique de la complexité est aujourd’hui mise en lumière par plusieurs auteurs, tels que Hausmann et Hidalgo (2014), Rosser (1999), Jaeger et al. (2013).

Notre objectif est d’identifier la position des pays et des indicateurs dans le système des pays et des indicateurs choisis. Cela nous permettra d’indiquer si ces pays et ces indicateurs suivent une évolution similaire avec d’autres ou s’ils s’écartent.

---

1. La distance de l’évolution des séries temporelles dans le sens des espaces métriques.



Ceci est intéressant plus particulièrement dans le cas des déséquilibres de la balance courante et de l'évolution de la dette publique pour lesquelles nous observons une hausse permanente et rapide<sup>2</sup>.

L'analyse économétrique des séries temporelles représente aujourd'hui la tendance prédominante dans la recherche quantitative. Cette approche est basée sur l'analyse de corrélation ou sur l'estimation des différentes formes de régression. En effet, la méthodologie traditionnelle d'analyse économétrique est limitée par des conditions restrictives : la non-vérification de distribution normale, l'instabilité temporelle et la non-linéarité des paramètres estimés, la sur-paramétrisation des équations ainsi que le caractère changeant et non-spécifié des séries temporelles : voici quelques-unes des barrières de la modélisation économétrique. De l'autre côté, le monde globalisé, caractérisé par l'accroissement rapide du développement technologique et par l'instabilité financière, doit souvent faire face aux changements structurels et à la présence des instabilités macroéconomiques.

Par conséquent, nous proposons d'orienter notre recherche des déséquilibres macroéconomiques en utilisant les statistiques descriptives fondées sur la conception des espaces métriques, c'est-à-dire des distances, en complément des méthodes économétriques. Notre méthode basée sur la métrique des distances se distingue des autres indicateurs usuels de la convergence. Notre méthode s'oriente vers l'observation des changements temporels et non-stationnaires dans l'évolution des indicateurs macroéconomiques et vers l'analyse des positions des pays et des indicateurs<sup>3</sup>.

L'analyse basée sur la métrique de distance, que nous proposons, offre une vue complexe sur un grand nombre de pays et de leurs indicateurs. Notre méthode rend possible l'identification des pays et des indicateurs les plus synchronisés et les plus divergents. Les indicateurs signalés comme les plus éloignés seront ensuite inclus dans les modèles économétriques qui vont expliquer l'existence des déficits jumeaux.

---

2. La hausse concernant notamment les excédents extérieurs, le creusement des déficits extérieurs et les taux élevés de l'accumulation des dettes publiques. Selon certains auteurs (Max Corden, 2009), les sources des déséquilibres contemporains et même l'endettement important des pays occidentaux reposent sur les excédents et les déficits extérieurs.

3. Il s'agit d'identifier les pays et les indicateurs les plus proches (les plus synchronisés) et les plus éloignés (les plus divergents).

## 3.2 La théorie des espaces métriques

En mathématiques, les espaces métriques (« metric spaces ») se définissent comme les ensembles dont la distance entre les éléments de l'ensemble est définie (Rektorys et al., 1981). La notion de l'espace métrique fut introduite par M. Fréchet en 1906 et ensuite développée par F. Hausdorff en 1914 (Verley, 1997).

### 3.2.1 La distance et ses types

Nous supposons tout d'abord le plan donné par la coordonnée cartésienne  $x, y$ . La distance entre deux points  $A[x_1, y_1], B[x_2, y_2]$  se définit comme le nombre qui est déterminé par l'équation :

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \quad (3.1)$$

En général, on distingue trois types de distances (Rektorys et al., 1981 ; Verley, 1997) :

1. *Distance de Manhattan* (induite par la norme 1), qui est définie dans l'espace vectoriel à  $n$  dimensions par l'équation :

$$d = \sum_{i=1}^n |x_i - y_i|, \quad (3.2)$$

où  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  et  $y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$

2. *Distance euclidienne* (induite par la norme 2) :

$$d = \left( \sum_{i=1}^n |x_i - y_i|^2 \right)^{1/2}. \quad (3.3)$$

3. *Distance de Minkowski* (induite par la norme  $p$ ), qui représente une universalisation de la distance de Manhattan (où  $p = 1$ ) et de la distance euclidienne (où  $p = 2$ ) :

$$d = \left( \sum_{i=1}^n |x_i - y_i|^p \right)^{1/p}. \quad (3.4)$$

### 3.2.2 Les espaces métriques et le calcul de la distance

La notion de « métrique » est une généralisation de la métrique euclidienne et de la distance euclidienne. La métrique euclidienne définit la distance entre deux points comme la longueur de la ligne droite qui les relie.

Dans l'espace vectoriel tridimensionnel de la coordonnée cartésienne (dite l'espace euclidienne  $E_3$ ), la distance ( $d$ ) entre deux points  $A[a_1, a_2, a_3]$  et  $B[b_1, b_2, b_3]$  se définit de la façon suivante (Rektorys et al., 1981) :

$$d = \sqrt{(b_1 - a_1)^2 + (b_2 - a_2)^2 + (b_3 - a_3)^2}. \quad (3.5)$$

Pour l'espace à  $n$  dimensions ( $E_n$ ) déterminé par la coordonnée cartésienne, la distance ( $d$ ) entre deux points  $A[a_1, a_2, \dots, a_n]$  et  $B[b_1, b_2, \dots, b_n]$  se définit par l'équation (Rektorys et al., 1981) :

$$d = \sqrt{(b_1 - a_1)^2 + (b_2 - a_2)^2 + \dots + (b_n - a_n)^2}. \quad (3.6)$$

Comme pour l'espace euclidien  $E_n$ , nous pouvons de façon analogique considérer l'espace métrique plus général - « l'espace réel » ( $L_2(a, b)$ ), dont les éléments forment des fonctions (par exemple, les fonctions  $f(x)$  et  $g(x)$  : les fonctions réelles intégrables avec le carré dans l'intervalle  $\langle a, b \rangle$ ).

Par la suite, la distance  $d(f, g)$  des deux éléments, c'est-à-dire des deux fonctions  $f(x)$  et  $g(x)$  de  $L_2(a, b)$  est définie par l'équation (Rektorys et al., 1981) :

$$d(f, g) = \sqrt{\int_a^b [g(x) - f(x)]^2 dx}. \quad (3.7)$$

L'espace métrique est défini comme la paire ordonnée  $(M, d)$ , où  $M$  est l'ensemble et  $d$  est la distance sur l'ensemble  $M$  ( $d : M \times M \rightarrow R$ ). Donc, l'espace métrique  $(M, d)$  est l'ensemble  $M$  dans lequel la distance  $d(x, y)$  est déterminée pour chaque paire de ses éléments  $x$  et  $y$  (Rektorys et al., 1981).

Cette distance  $d(x, y)$  doit remplir trois conditions (Rektorys et al., 1981 ; Verley, 1997) :

$$d(x, y) \geq 0, \text{ où } d(x, y) = 0 \Leftrightarrow x = y, \quad (3.8)$$

$$d(x, y) = d(y, x), \quad (3.9)$$

$$d(x, z) \leq d(x, y) + d(y, z). \quad (3.10)$$

L'espace métrique  $L_p(a, b)$  des fonctions intégrables avec p-puissance ( $p \geq 1$ ) est l'espace métrique encore plus général que l'espace métrique  $L_2(a, b)$ . Dans ce cas, la distance  $d(x, y)$  est définie par l'équation (Rektorys et al., 1981) :

$$d(x, y) = \left[ \int_a^b |Y(t) - X(t)|^p dt \right]^{1/p}, \quad (3.11)$$

où  $X(t)$  et  $Y(t)$  sont les éléments de l'ensemble des fonctions  $L_p(a, b)$ . La variable  $t$  représente ici l'argument de la fonction ; nous avons donc  $X(t)$ <sup>4</sup>. Pour  $p = 2$ , nous obtenons l'espace métrique  $L_2(a, b)$ . Cette distance remplit les trois conditions (équations (3.8) - (3.10)).

D'ailleurs, l'espace métrique  $C(a, b)$  est un espace dont les éléments sont les fonctions continues dans l'intervalle  $\langle a, b \rangle$ . Par la suite, la distance entre deux fonctions  $x(t)$  et  $y(t)$  sur l'espace métrique  $C(a, b)$  est définie par l'équation (Rektorys et al., 1981) :

$$d(x, y) = \max_{a \leq t \leq b} |y(t) - x(t)| \quad (3.12)$$

Cette distance remplit également les trois conditions (équations (3.8) - (3.10)).

En décrivant notre méthode basée sur la métrique de distance<sup>5</sup>, nous allons utiliser les sommes au lieu des intégrales en raison de l'existence des données discrètes des variables économiques.

---

4. à la différence de  $f(x)$  dans le cas précédent

5. où nous allons calculer la distance entre les deux séries temporelles

### 3.3 La méthode basée sur les distances

Notre méthode basée sur la métrique des distances s'appuie sur la normalisation des séries des données et le calcul des distances entre les séries temporelles, ce qui permet de calculer les distances entre les pays et des indicateurs. Cette approche permet de trouver les relations mutuelles entre les séries des données. Celles-ci peuvent être déchiffrées en utilisant la méthode basée sur la métrique des distances (« distance-based approach »; Zhang et al., 2009).

Ici, notre analyse s'applique aux séries temporelles multidimensionnelles. Afin d'analyser les déséquilibres dans le monde, nous allons inclure 12 pays et 11 facteurs<sup>6</sup> (soit 132 séries temporelles au total). L'analyse des déséquilibres dans l'UE-15 se concentre sur 15 pays et 9 facteurs (soit 135 séries temporelles au total) et l'analyse des déséquilibres dans l'UE-28 inclut 28 pays et 5 facteurs (soit 140 séries temporelles au total)<sup>7</sup>. En effet, l'avantage de cette méthode est qu'elle permet d'analyser un grand nombre de pays et leurs facteurs simultanément.

Nous considérons une matrice-temps dépendante des données  $\mathbf{X}(t)$ . Cette matrice  $\mathbf{X}(t)$  contient  $n \times m$  des éléments  $X_{ik}(t)$ <sup>8</sup> en combinant leur information du facteur choisi  $k \in \{1, 2, \dots, m\}$  (soit  $m$  facteurs au total) correspondant au pays particulier  $i \in \{1, 2, \dots, n\}$  (soit  $n$  pays au total).

1. Dans le cadre de l'analyse des déséquilibres dans le Monde<sup>9</sup>, nous aurons  $n = 12$  (pays) et  $m = 11$  (facteurs) : nous aurons donc un ensemble de 132 séries temporelles décrites par  $X_{ik}(t)$ .
2. Dans le cadre de l'analyse des déséquilibres dans l'UE-15, nous aurons  $n = 15$  (pays) et  $m = 9$  (facteurs) : nous aurons donc un ensemble de 135 séries temporelles décrites par  $X_{ik}(t)$ .
3. Dans le cadre de l'analyse des déséquilibres dans l'UE-28, nous aurons  $n = 28$  (pays) et  $m = 5$  (facteurs) : nous aurons donc un ensemble de 140 séries temporelles décrites par  $X_{ik}(t)$ .

---

6. Dans cette analyse, nous allons utiliser le terme « facteurs » pour les indicateurs.

7. Évidemment, la méthode permet d'analyser encore plus de séries temporelles.

8. La dimension de cette matrice est  $(n \times m)$ .

9. En général, cet échantillon contient davantage de pays. Or, ici, nous allons utiliser 11 pays les plus peuplés du Monde (60% de la population mondiale) ainsi que l'agrégat pour l'UE-15.

Les séries temporelles qu'on utilise  $X_{ik}(t)$  ont des valeurs discrètes et leurs unités peuvent être considérablement différentes. Par conséquent, nous devons les mettre à l'échelle en utilisant la normalisation. Nous obtenons ainsi les données dans une forme normalisée. Afin de normaliser les séries temporelles  $X_{ik}(t)$ , nous calculons :

$$\hat{X}_{ik}(\tau; t, T) \equiv \frac{X_{ik}(\tau) - X_{\min, ik}(W(t, T))}{X_{\max, ik}(W(t, T)) - X_{\min, ik}(W(t, T))} \quad (3.13)$$

Dans cette dernière équation, il s'agit des valeurs du minimum local et du maximum local.

$$X_{\max, ik}(W(t, T)) \equiv \max_{\tau \in W(t, T)} X_{ik}(\tau), \quad (3.14)$$

$$X_{\min, ik}(W(t, T)) \equiv \min_{\tau \in W(t, T)} X_{ik}(\tau), \quad (3.15)$$

Ces valeurs standardisées seront analysées sur la fenêtre temporelle glissante de la taille  $T$  localisée dans le temps  $t$  :

$$W(t, T) = \{t - T + 1, t - T + 2, \dots, t - 1, t\}. \quad (3.16)$$

La fenêtre définit notre point de vue sur les données enregistrées dans le temps  $t$ ; en avançant dans le temps, la fenêtre peut chevaucher d'autres fenêtres<sup>10</sup>.

Étant donné que les données sont standardisées (mises à l'échelle), les valeurs  $X_{ik}$  deviennent non pertinentes. Des caractéristiques par paires du système peuvent être analysées dans le temps  $t$  en calculant la moyenne de la distance de Minkowski (l'équation (3.4)) :

$$D_{ik, jl}(t) = \left[ \frac{1}{T} \sum_{\tau \in W(t, T)} \left| \hat{X}_{ik}(\tau; t, T) - \hat{X}_{jl}(\tau; t, T) \right|^p \right]^{1/p}, \quad (3.17)$$

où  $p$  est l'indice ( $p \geq 1$ ) qui identifie le type de la distance<sup>11</sup>.

---

10. Du point de vue des calculs, nous devons trouver le meilleur arrangement entre les valeurs immédiates des données (c'est-à-dire peu d'observations et  $T$  faible) ou la grandeur statistique requise (c'est-à-dire l'obtention de  $T$  suffisamment grand en introduisant la fenêtre temporelle qui se chevauchera avec d'autres en avançant dans le temps).

11.  $p = 1$  : la distance de Manhattan,  $p = 2$  : la distance euclidienne

Autrement dit, nous calculons ici la distance entre l'évolution de chaque paire de nos séries temporelles  $X_{ik}$ .<sup>12</sup>

Étant donné qu'une forme quadri-dimensionnelle de la distance  $D_{ik,jl}(t)$ <sup>13</sup> est assez difficile à interpréter, nous réduisons ce rapport par une « sommation à travers » :

(i) des facteurs  $k$  identiques

$$D_{ij}^{cc}(t) = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m D_{ik,jk}(t), \quad (3.18)$$

(ii) des pays  $i$  identiques

$$D_{kl}^{ff}(t) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n D_{ik,il}(t). \quad (3.19)$$

Ces dernières équations définissent des distances moyennes de paires *inter-pays* ( $D_{ij}^{cc}(t)$ ) et des distances *inter-facteurs* ( $D_{kl}^{ff}(t)$ ).<sup>14</sup>

Cette information, qui a la forme de matrice  $n^2 + m^2$  éléments, est par la suite agrégée dans les vecteurs de  $n$  (ou  $m$ ) composantes.

$$D_i^c(t) = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1, j \neq i}^n D_{ij}^{cc}(t), \quad (3.20)$$

$$D_k^f(t) = \frac{1}{m-1} \sum_{l=1, l \neq k}^m D_{kl}^{ff}(t). \quad (3.21)$$

---

12. Chaque série temporelle est définie par le pays  $i$  (ou  $j$  pour un autre pays) et le facteur  $k$  (ou  $l$  pour un autre facteur). Ici, nous calculons la distance entre (i) la série temporelle  $\hat{X}_{ik}$  qui correspond au pays  $i$  et au facteur  $k$  et (ii) la série temporelle  $\hat{X}_{jl}$  qui correspond au pays  $j$  et au facteur  $l$ .

13. Nous y avons quatre indices : deux qui déterminent les pays ( $i$  et  $j$ ) et deux qui déterminent les facteurs ( $k$  et  $l$ ).

14. Ici,  $D_{ij}^{cc}(t)$  est la distance moyenne entre le pays  $i$  et le pays  $j$  calculée sur la base de tous les facteurs inclus (par exemple, la distance entre la France et l'Allemagne quant aux évolutions de 15 variables macroéconomiques choisies). Ainsi,  $D_{ij}^{cc}(t)$  est la distance entre le facteur  $k$  et le facteur  $l$  prenant en compte tous les pays analysés.

Ces composantes représentent des distances arithmétiques moyennes se rapportant à un pays ( $D_i^c$ ) ou à un facteur ( $D_k^f$ ). Ici, il s'agit de la distance moyenne du pays  $i$  par rapport à tous les  $n - 1$  autres pays analysés<sup>15</sup>. De façon analogique, il s'agit de la distance moyenne du facteur  $k$  par rapport à tous les  $m - 1$  autres facteurs analysés.

Afin de déterminer les tendances convergentes et divergentes de l'évolution des distances inter-pays et inter-facteurs, nous allons calculer :

(i) le moyenne des distances *inter-pays* particulières ( $D_i^c$ )

$$\overline{D}^c(t) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n D_i^c(t), \quad (3.22)$$

(ii) le moyenne des distances *inter-facteurs* particulières ( $D_k^f$ )

$$\overline{D}^f(t) = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m D_k^f(t). \quad (3.23)$$

Ici, nous pouvons également calculer les médianes :

$$\begin{aligned} D^{\text{cmed}}(t) &= \text{median}(D_{11}^{\text{cc}}(t), D_{12}^{\text{cc}}(t), \dots, D_{nn}^{\text{cc}}(t)) , \\ D^{\text{fmed}}(t) &= \text{median}(D_{11}^{\text{ff}}(t), D_{12}^{\text{ff}}(t), \dots, D_{mm}^{\text{ff}}(t)) . \end{aligned} \quad (3.24)$$

Une façon rationnelle de traitement des données obtenues est de calculer :

$$D_{ij}^{\text{cc}}(t), D_{kl}^{\text{ff}}(t), \overline{D}^c(t), D^{\text{cmed}}(t), \overline{D}^f(t), D^{\text{fmed}}(t) \quad (3.25)$$

et les représenter ensuite par un « boxplot » à 5 valeurs numériques.

La hiérarchie de nos indicateurs des distances, représentée par les équations (3.18) - (3.24), offre une vue sur les différents niveaux des informations sur les distances entre les pays et les facteurs.

---

15. Par exemple, la distance moyenne de la France par rapport à d'autres 14 pays analysés, en considérant l'évolution de tous les facteurs choisis, évidemment.



Nous supposons qu'une similitude mutuelle et une interconnexion des pays s'affirment par une similitude croissante dans l'évolution des séries temporelles, qui dépendent l'une de l'autre<sup>16</sup>.

L'avantage de la variable avec un seul indice, c'est-à-dire la distance  $D_i^c$ , est qu'elle permet d'ordonner les distances moyennes se rapportant à un pays selon leurs valeurs, et donc d'identifier les pays les plus proches et ceux les plus éloignés. Cela est valide également pour les distances moyennes se rapportant à un facteur  $D_k^f$ .

Nous ordonnons les distances moyennes se rapportant à un pays ( $D_i^c$ ) selon leurs valeurs à progression ascendante :

$$D_{i_1^c(t)}^c(t) \leq D_{i_2^c(t)}^c(t) \leq \dots \leq D_{i_n^c(t)}^c(t) \quad (3.26)$$

pour les pays particuliers  $i$  dans le temps  $t$  :

$$[i_1^c(t), i_2^c(t), \dots, i_n^c(t)] , \quad (3.27)$$

où  $i_s^c(t) \in \{1, 2, \dots, n\}$ ,  $s \in \{1, 2, \dots, n\}$ .

De façon analogique, nous pouvons ordonner les distances moyennes se rapportant à un facteur ( $D_k^f$ ) :

$$D_{k_1^f(t)}^f(t) \leq D_{k_2^f(t)}^f(t) \leq \dots \leq D_{k_m^f(t)}^f(t) \quad (3.28)$$

pour les facteurs particuliers  $k$  dans le temps  $t$  :

$$[k_1^f(t), k_2^f(t), \dots, k_m^f(t)] , \quad (3.29)$$

où  $k_r^f(t) \in \{1, 2, \dots, m\}$ ,  $r \in \{1, 2, \dots, m\}$ .

Dans les sections suivantes, nous allons offrir les résultats de l'application de cette méthode pour les pays choisis du monde et de l'Europe.

---

16. A titre d'exemple, nous pouvons mentionner le commerce international qui influence le produit intérieur brut, le volume des réserves étrangères et l'endettement extérieur.

## 3.4 L'analyse des déséquilibres dans le monde

Ici, nous allons appliquer la méthode basée sur la métrique des distances pour les pays sélectionnés dans le monde. Nous choisissons 11 pays les plus peuplés du monde (60% de la population mondiale) et l'agrégat de l'UE-15. Ces pays sont décrits par 11 facteurs macroéconomiques mais aussi écologiques et démographiques.

Comme nous avons déjà expliqué, cette méthode permet de détecter les aspects convergents ou divergents. Autrement dit, elle permet d'identifier si les pays décrits par les facteurs s'éloignent ou pas. Ensuite, la méthode permet d'identifier les pays ainsi que les facteurs les plus proches (les plus convergents) et les plus éloignés (les plus divergents). Notre but est d'appliquer notre méthode basée sur la métrique des distances dont l'avantage majeur est qu'elle permet de considérer simultanément un grand nombre de pays et de facteurs.

### 3.4.1 Les données

La source des données annuelles (1992-2008) est la Banque Mondiale<sup>17</sup>. L'analyse comporte 12 pays<sup>18</sup> et 11 facteurs (indicateurs).

Les pays sélectionnés sont les pays du monde les plus peuplés. Notre échantillon de pays<sup>19</sup>, qui représente environ 60% de la population mondiale et 71% du PIB mondial en 2012, inclut :

$$\text{pays} = \left\{ \begin{array}{l} \text{BAN (le Bangladesh), BRA (le Brésil), CHI (la Chine),} \\ \text{IND (l'Inde), IDO (l'Indonésie), JAP (le Japon),} \\ \text{MEX (le Mexique), NIG (le Nigeria), PAK (le Pakistan),} \\ \text{RUS (la Russie), USA (les États-Unis),} \\ \text{EU15 (l'Union Européenne 15)} \end{array} \right\}$$

---

17. World Development Indicators - WDI

18. 11 pays du monde les plus peuplés et l'agrégat de l'UE-15.

19. Notons que cet échantillon « Le Monde » est assez hétérogène car contient à la fois les pays riches (dont le PIB par tête est élevé) et pauvres, le critère de choix du pays étant le nombre de personnes qui peuplent ce pays.

Nous choisissons les 11 facteurs suivants<sup>20</sup> :

$$facteurs = \left\{ \begin{array}{l} \text{INC (le revenu national net), CO2 (les émissions de CO2),} \\ \text{CA (la balance courante), ENU (la consommation d'énergie),} \\ \text{EXD (la dette extérieure), INV (les investissements),} \\ \text{GNI (le revenu national brut), POP (la population),} \\ \text{SAV (l'épargne domestique), OIL (la production du pétrole),} \\ \text{FER (les réserves étrangères y compris l'or)} \end{array} \right\}$$

En ce qui concerne le choix des facteurs, notre échantillon comporte les facteurs macroéconomiques (tels que la balance courante, la dette extérieure, le revenu national brut) ainsi que écologiques (tels que la production du pétrole et la consommation d'énergie) et démographiques (la population).

Le revenu national brut et le revenu national net sont choisis comme étant les variables macroéconomiques essentielles. L'inclusion de la balance courante provient de l'existence des déséquilibres extérieurs importants dans le monde. Les déficits extérieurs résultent en dettes extérieures importantes, voilà pourquoi nous ajoutons également la dette extérieure. Les déséquilibres extérieurs se reflètent aussi dans l'accumulation des réserves étrangères dans les pays excédentaires, nous y incluons donc les réserves étrangères. Le déséquilibre de la balance courante est défini comme la différence entre l'épargne domestique et les investissements<sup>21</sup> qui sont également inclus dans notre sélection des facteurs. Étant donné que les déséquilibres globaux ne se manifestent que dans les variables macroéconomiques, nous ajoutons ainsi les variables environnementales - la production du pétrole et la consommation d'énergie ; et les variables démographiques - la population.

Lorsque les observations ne sont pas complètes, nous négligeons ce facteur manquant pour le pays particulier. Toutefois, les données manquantes ne représentent que 4% des données analysées. Grâce à la normalisation des données, qui procède au calcul de la distance et les autres analyses, les unités de mesure des données ne sont pas importantes du point de vue de notre analyse.

---

20. Il s'agit des indicateurs, que nous appelons ici les « facteurs »

21. L'excès de l'épargne domestique par rapport aux investissements se traduit par l'excédent de la balance courante. En revanche, l'excès des investissements par rapport à l'épargne domestique se traduit par le déficit de la balance courante.

### 3.4.2 Les résultats

Dans l'approche basée sur les distances, nous utiliseront le terme « position relative - distance relative ». Une évolution proche de l'évolution mondiale<sup>22</sup> serait interprétée par une faible distance moyenne. En revanche, le « outlier » (du point de vue des pays et/ou des facteurs) caractérisé par une importante distance représente le cas « périphérique » (la zone de non-similitude).

Nos interprétations seront confrontées avec les événements historiques (tel que la création de l'Union Européenne Monétaire) et l'impact des phénomènes économiques (tels que les crises monétaires). Nous allons voir que cette approche des distances est capable de « capturer » ces événements. Toutefois, il ne faut pas oublier que nous utilisons les données courantes ainsi que les données retardées dans une fenêtre temporelle particulière<sup>23</sup>.

Lorsque nous regardons la Table 3.1, qui porte sur l'ordonnance des pays selon les distances moyennes  $D_i^c(t)$ <sup>24</sup>, nous pouvons déterminer trois « zones de similitude » :

1. Les premières quatre positions (1. - 4.) représentent le « centre » du système économique mondial, c'est-à-dire la *zone de similitude* ; les facteurs de ces pays sont globalement les plus proches des facteurs des autres pays analysés. Les pays sur ces positions se caractérisent par la distance  $D_i^c(t)$  faible par rapport à tous les autres pays analysés. Il s'agit donc des pays les plus proches dont les facteurs sont les plus synchronisés.
2. Quatre positions moyennes (5. - 8.) peuvent être interprétées comme la *zone neutre*.
3. Les dernières quatre positions (9. - 12.) représente la « périphérie », c'est-à-dire la *zone de non-similitude* où il y a des pays « outliers » ; l'évolution des facteurs de ces pays est globalement éloignée de l'évolution des facteurs des autres pays. Le pays sur ces positions se caractérise par la distance  $D_i^c(t)$  la plus importante par rapport à tous les autres pays analysés. Il s'agit des pays les plus divergents.

---

22. de l'évolution d'autres pays analysés.

23. Ici,  $T = 5$ . Cela veut dire que l'année 1996 correspond à la période 1992-1996 ; l'année 1997 correspond à la période 1993-1997, etc.

24. Il s'agit de la distance moyenne d'un pays  $i$  par rapport à tous les autres pays analysés.

TABLE 3.1 – Les pays et les facteurs ordonnés selon les distances moyennes  $D_i^c(t)$  (distance inter-pays : la distance moyenne d'un pays par rapport à tous les autres pays analysés et prenant en compte tous les facteurs considérés) et  $D_k^f(t)$  (distance inter-facteurs : la distance moyenne d'un facteur par rapport à tous les autres facteurs considérés et prenant en compte tous les pays analysés). Une organisation horizontale de la table : pour l'année donnée, le pays avec la distance minimale  $D_i^c(t)$  est localisé le plus à gauche (la première position), tandis que le pays le plus différent (ayant la distance la plus importante se retrouve à la dernière 12-ième position ;  $n = 12$ ). Cela s'applique également pour l'ordonnance des facteurs. La table porte sur la période 1996 - 2008 puisque l'analyse est réalisée sur la fenêtre temporelle glissante de la taille  $T = 5$  (i.e. l'année 1996 = les années 1992-1996, l'année 1997 = les années 1993-1997). Source : l'auteur.

L'ordre selon  $D_i^c =$  distances inter-pays

L'année	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1996	CHI	IDO	BAN	USA	IND	PAK	BRA	JAP	EU15	NIG	MEX	RUS
1997	CHI	IDO	IND	BAN	USA	JAP	EU15	BRA	PAK	MEX	NIG	RUS
1998	EU15	IND	CHI	USA	PAK	BAN	JAP	BRA	IDO	NIG	MEX	RUS
1999	IND	PAK	BAN	USA	MEX	CHI	NIG	EU15	BRA	JAP	IDO	RUS
2000	IND	BAN	PAK	CHI	USA	BRA	MEX	EU15	NIG	JAP	IDO	RUS
2001	PAK	IND	CHI	BAN	BRA	MEX	EU15	USA	JAP	NIG	RUS	IDO
2002	IND	PAK	BAN	BRA	MEX	CHI	EU15	IDO	JAP	RUS	USA	NIG
2003	PAK	IND	CHI	BAN	BRA	MEX	EU15	JAP	IDO	RUS	USA	NIG
2004	IND	PAK	CHI	MEX	BRA	BAN	EU15	JAP	USA	IDO	RUS	NIG
2005	IND	MEX	CHI	PAK	BRA	USA	BAN	JAP	RUS	IDO	EU15	NIG
2006	MEX	CHI	IND	BAN	BRA	USA	PAK	JAP	RUS	IDO	EU15	NIG
2007	MEX	BRA	IND	CHI	PAK	BAN	IDO	USA	JAP	RUS	EU15	NIG
2008	MEX	IND	BRA	IDO	CHI	BAN	PAK	EU15	RUS	NIG	JAP	USA

L'ordre selon  $D_k^f =$  distances inter-facteurs

L'année	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
1996	GNI	ENU	POP	INC	CO2	INV	SAV	OIL	FER	EXD	CA
1997	GNI	POP	ENU	INC	INV	SAV	CO2	OIL	FER	CA	EXD
1998	POP	GNI	INC	ENU	SAV	INV	CO2	OIL	FER	CA	EXD
1999	GNI	INC	POP	ENU	SAV	INV	CO2	OIL	FER	EXD	CA
2000	GNI	INC	ENU	POP	INV	SAV	CO2	FER	OIL	EXD	CA
2001	GNI	ENU	INC	POP	INV	SAV	CO2	FER	OIL	EXD	CA
2002	GNI	ENU	POP	CO2	INC	SAV	INV	CA	FER	OIL	EXD
2003	GNI	ENU	POP	INC	CO2	SAV	FER	CA	INV	OIL	EXD
2004	GNI	INC	ENU	CO2	POP	SAV	FER	INV	OIL	CA	EXD
2005	GNI	INC	ENU	CO2	POP	SAV	INV	FER	OIL	CA	EXD
2006	GNI	INC	INV	SAV	ENU	POP	CO2	FER	OIL	CA	EXD
2007	GNI	INC	INV	SAV	ENU	POP	CO2	FER	OIL	CA	EXD
2008	GNI	INC	INV	ENU	SAV	POP	CO2	FER	OIL	CA	EXD

Il faut toutefois noter que cela ne signifie pas que les pays localisés sur les premières positions sont stables du point de vue de l'évolution de leurs facteurs. Même les pays proches et situés sur les premières positions peuvent présenter l'évolution instable de leurs facteurs (comme par exemple la position de la Chine et le taux élevé de la hausse de l'excédent de sa balance courante ou le taux élevé de l'accumulation de ses réserves étrangères). De l'autre côté, l'évolution similaire des facteurs est probablement la démonstration des effets synergiques dans une économie mondiale, c'est-à-dire de la transmission des effets entre les économies<sup>25</sup>. Les écarts des tendances de l'évolution des facteurs peuvent être interprétés comme des perturbations du système et nous considérons le facteur éloigné comme un « outlier » divergeant du « corps »<sup>26</sup>.

En analysant les positions relatives des pays dans la Table 3.1, nous pouvons en tirer quelques conclusions. Depuis 1996 (i.e. la fenêtre temporelle 1992-1996), les pays se distinguaient par leurs positions. En outre, nous observons le mouvement des pays d'une position à l'autre. Quelques pays (tel que l'Inde) n'ont pas changé de positions. Toutefois, quelques pays (tels que le Brésil et le Mexique) se sont déplacés de la zone des « outliers » dans la zone de similitude. Pour les autres pays (tels que les États-Unis), nous observons le déplacement entièrement inverse, c'est-à-dire de la zone de similitude dans la zone des « outliers ».

Sur la base de l'ordre des pays et de leurs mouvement entre les positions présentées dans la Table 3.1 nous pouvons tenter de classer les pays en quatre groupes :

1. Les pays de l'Asie : la Chine, l'Inde, le Bangladesh, le Pakistan
2. Le Mexique et le Brésil
3. Les États-Unis, l'UE-15 et le Japon
4. Les autres pays : l'Indonésie, la Russie et le Nigeria<sup>27</sup>

---

25. Prenons l'exemple des deux pays qui sont interconnectés par leur commerce international. Si le PIB du pays A s'accroît, la demande intérieure du pays A augmente également. Du coup, ce pays commence à importer davantage de biens du pays B. Par conséquent, nous observons une hausse des exportations dans le pays B, ce qui implique, toutes choses égales par ailleurs, une hausse de son PIB.

26. Le « corps » : ce sont les facteurs synchronisés qui manifestent une évolution similaire.

27. Notons que ces trois pays ne peuvent pas être regroupés dans un même « club » ; il s'agit de cas particuliers.

### **1. Les pays de l'Asie : la Chine, l'Inde, le Bangladesh, le Pakistan**

Ces pays, qui comportent environ 50% de la population mondiale, sont localisés sur les premières positions - dans la zone de similitude (la Table 3.1). Ils sont localisés l'un à côté de l'autre puisqu'ils se caractérisent par l'évolution similaire des variables macroéconomiques, environnementales et démographiques. Ce résultat n'est pas surprenant, étant donné que ces pays se trouvent dans la même région et font partie des regroupements économiques régionaux.

Les pays de l'Asie se trouvent parmi les pays les plus proches par rapport aux autres pays, ce qui signifie que ces pays déterminent les tendances de l'évolution dans le monde. Gu et al. (2008) soulignent que la Chine est devenue, par sa croissance économique orientée vers l'exportation, un acteur principal des changements globaux et sa stratégie a des conséquences importantes sur les autres agents économiques dans le monde.

### **2. Le Mexique et le Brésil**

Le Brésil et le Mexique se sont clairement déplacés de la zone des « outliers » dans la zone de la similitude (la Table 3.1). Ces pays étaient situés au départ dans la zone périphérique surtout à cause des crises monétaires survenues dans les années quatre-vingts-dix en Amérique Latine, particulièrement la crise au Mexique en 1994 à laquelle cette région a été exposée (Han et al., 2003) et la crise au Brésil dans les années 1998-1999. Nous pouvons donc constater l'impact produit par des crises monétaires sur l'évolution dans ces pays, se traduisant par leur localisation dans la zone des « outliers ». Toutefois, après cette période de crise, le Brésil et le Mexique se déplacent successivement vers la zone de similitude. Plus récemment, ils maintiennent clairement leur position dans la zone de similitude.

### **3. Les États-Unis, l'UE-15 et le Japon**

Les États-Unis manifestent une tendance inverse du mouvement que celle du Brésil et du Mexique (la Table 3.1). Les États-Unis se déplacent de la zone de similitude dans la zone des « outliers » sur le dernier 12-ième rang. Depuis 2000, l'évolution divergente des États-Unis contribue aux déséquilibres globaux, qui sont les plus visibles en 2008 quand la crise mondiale a éclaté.

La tendance du mouvement de l'Union Européenne 15 est similaire à celle des États-Unis sauf les premières années quand l'Union Européenne était au dernier rang (la Table 3.1). En 1998, l'Union Européenne se déplace vers la zone de similitude et ce surtout grâce aux préparatifs au passage à l'Union Européenne Monétaire (la création de la Banque Centrale Européenne en 1998 et l'introduction de l'euro en 1999). Toutefois, sa position centrale n'est pas permanente et l'Union Européenne se déplace ensuite dans la zone des « outliers ».

Le Japon, comme le partenaire majeur de l'Indonésie dans son commerce international<sup>28</sup>, se déplace de la zone neutre dans la zone des « outliers ». Cette transition peut être interprétée comme la transmission de l'effet de la crise monétaire de l'Indonésie en 1997. Le Japon se déplace plus tard vers la zone neutre, mais ensuite dans les années 2007-2008 se retrouve encore une fois dans la zone des « outliers » et est situé à côté des États-Unis. Nos résultats sont donc également en conformité avec Cooper (2010) qui souligne l'importance des relations bilatérales entre les États-Unis et le Japon.

#### **4. Les autres pays : l'Indonésie, la Russie et le Nigeria**

La localisation de l'Indonésie est instable. Nous pouvons y constater l'impact clair de la crise monétaire en 1997 qui la déplace dans la zone des « outliers » (la Table 3.1). Jusqu'en 1997, l'Indonésie est située dans la zone de similitude, toutefois elle se retrouve ensuite dans la zone des « outliers ».

La Russie était également touchée par la crise monétaire en 1998 (avec un défaut de paiement en août 1998). Toutefois, la Russie a abandonné ses dernières positions dans la zone des « outliers » en 2001. Elle s'est déplacée successivement sur 9-ième rang mais elle reste toujours dans la zone des « outliers ».

Le Nigeria, le pays le plus pauvre de notre échantillon, se trouve dans la zone des « outliers » sur toute la période analysée.

---

28. Selon U.S. EIA (2011), le Japon est l'importateur le plus important du gaz naturel exporté de l'Indonésie.



L'ordonnance des facteurs selon la distance  $D_k^f(t)$  (la Table 3.1) montre que la dette extérieure (EXD) et la balance courante (CA) sont les facteurs les plus éloignés. Ce sont donc les facteurs qui manifestent le plus l'accroissement des déséquilibres dans le monde. Ce résultat est en conformité avec les études sur les déséquilibres globaux (Bracke et al., 2008 ; Blanchard et Milesi-Ferretti, 2009) qui portent principalement sur les déséquilibres de la balance courante. Les réserves étrangères (FER) et la production du pétrole (OIL) sont également localisées sur les dernières positions. Là aussi, notre analyse est en accord avec le fait que les déséquilibres globaux sont causés par les déficits et les excédents des balances courantes qui entraînent la hausse de l'endettement extérieur des pays déficitaires et l'accumulation des réserves étrangères dans les pays excédentaires.

De l'autre côté, les résultats indiquent que le revenu national brut (GNI) présente la plus grande stabilité dans la zone de similitude. Le revenu national brut est localisé sur la première position pendant toute la période analysée sauf l'année 1998. Ce résultat est conforme à la thèse de la synchronisation internationale des cycles économiques, confirmée par plusieurs études empiriques (Allegret et Essaadi, 2011<sup>29</sup> ; Artis et Okubo, 2011<sup>30</sup>).

La Figure 3.1 visualise une évolution temporelle des distances calculées :  $\overline{D}^c(t)$ ,  $\overline{D}^f(t)$  et  $D^{\text{cméd}}(t)$ ,  $D^{\text{fméd}}(t)$  et les moyennes calculées dans les équations (3.22), (3.23) et (3.24) pour la fenêtre temporelle  $T = 5$  et  $p = 1$ <sup>31</sup>. Ensuite, la Figure 3.2 présente les dendrogrammes qui offrent la vue plus détaillée sur les relations, la proximité et les groupes formés des pays qui sont les plus proches.

---

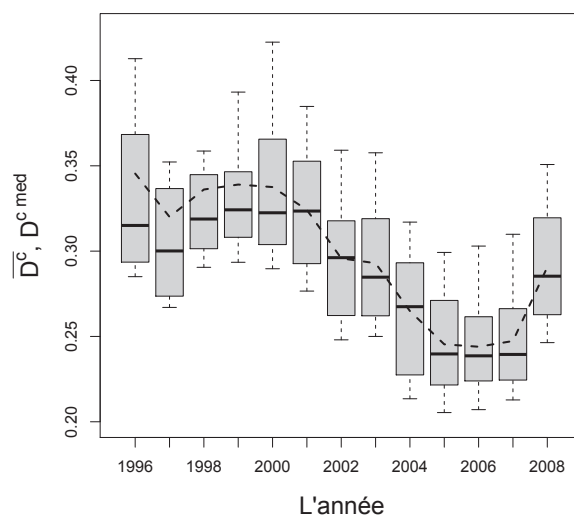
29. Allegret et Essaadi montrent que la hausse du commerce bilatéral dans la région de l'est de l'Asie améliore significativement la synchronisation internationale des cycles économiques à long terme.

30. Artis et Okubo confirment l'impact positif du commerce international sur la synchronisation des cycles. Ils ajoutent que l'intégration économique et les unions monétaires ont également l'impact favorable sur la synchronisation.

31. Si  $p=1$ , il s'agit de la distance de Manhattan.

FIGURE 3.1 – L'évolution de la distance moyenne (le « box plot ») : les lignes interrompues présentent la moyenne calculée des équations (3.22) et (3.23). La médiane (la ligne horizontale) est calculée sur la base de l'équation (3.24). Les box plots pour les pays (les facteurs) sont présentés sur la base des statistiques des valeurs des distances inter-pays  $D_{ij}^{cc}$  (distances inter-facteurs  $D_{kl}^{ff}$ ). Le graphique des distances inter-pays (a) montre une relation plus claire et moins « aléatoire » que le graphique capturant les distances inter-facteurs. Ici, on note une synchronisation macroéconomique dans le monde jusqu'en 2006, puis à nouveau une divergence avec la crise financière mondiale. Source : l'auteur.

(a) Les distances inter-pays



(b) Les distances inter-facteurs

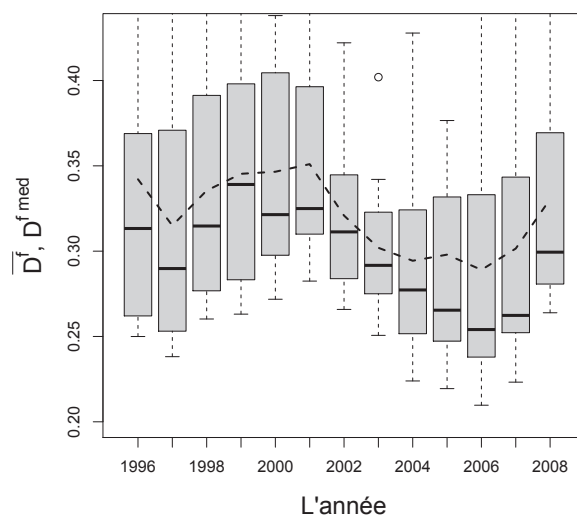
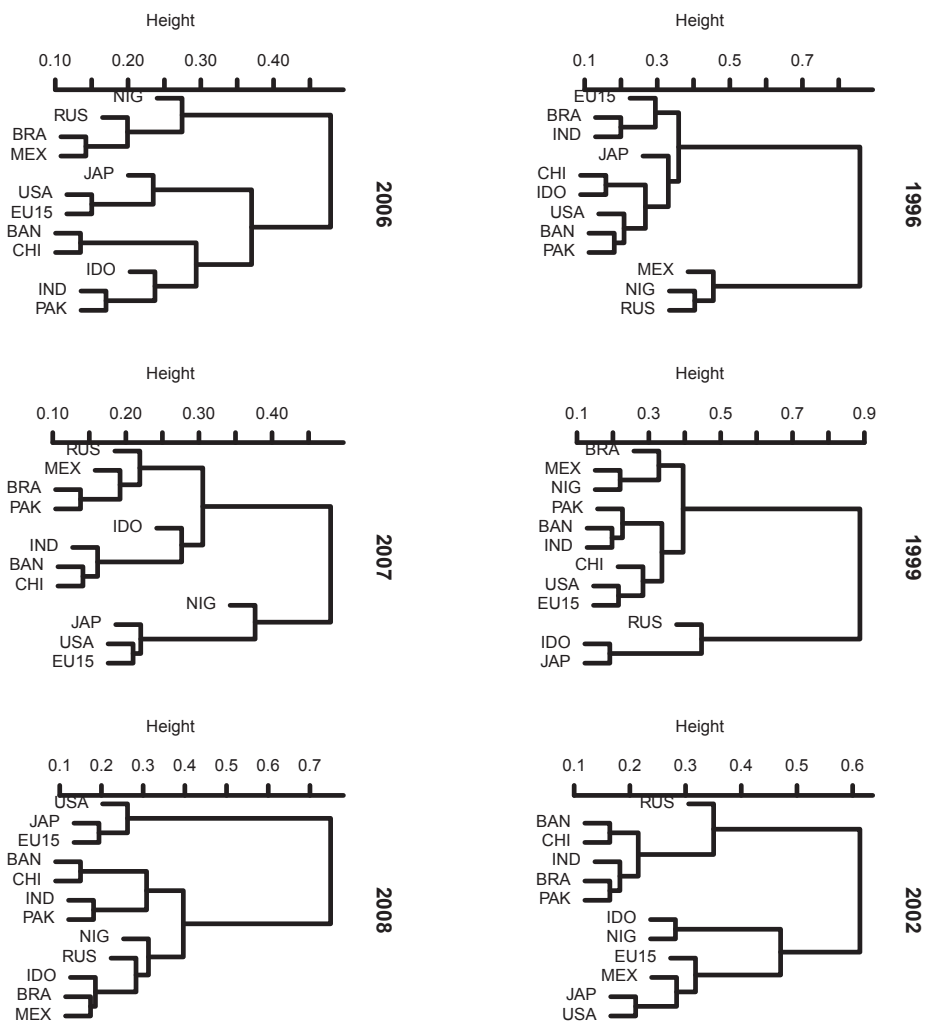


FIGURE 3.2 – Les dendrogrammes qui présentent le groupement des pays selon leurs distances moyennes. L'élaboration des dendrogrammes est basée sur la méthode de Wård qui utilise la matrice des distances. Pour les établir, nous utilisons la matrice des distances  $D_{kl}^{sc}(t)$  définie par l'équation (3.18). Source : l'auteur.



Les « box plots » (la Figure 3.1) montrent que la période 1992 - 2005 est caractérisée par une convergence forte dans le monde. Cela est causé surtout par la hausse du commerce international qui résulte en synchronisation des cycles économiques (Artis et Okubo, 2011 ; Allegret et Essaadi, 2011). En outre, cette période n'est pas encore touchée par la hausse des déficits et des excédents de la balance courante ni par l'endettement excessif des pays. Les années 2005 - 2007 se caractérisent par une stabilisation.

Toutefois, un changement radical s'est produit en 2008 (la Figure 3.1). Cette année est marquée par la crise financière aux États-Unis qui a influencé toute l'économie mondiale. Durant cette période, les États-Unis se sont situés à la dernière position (12-ième position<sup>32</sup>, la Table 3.1) aussitôt après le Japon (11-ième position). A cette époque-là, nous observons une divergence plus importante entre les facteurs des pays particuliers (la Figure 3.1), c'est-à-dire la hausse des déficits et des excédents des balances courantes, l'accumulation importante des réserves étrangères dans les pays ayant les excédents extérieurs et la hausse de l'endettement intérieur des pays ayant les déficits extérieurs.

La Figure 3.2 montre que les États-Unis, le Japon et l'Union Européenne 15 ont successivement formé un groupe (un « cluster ») indépendant. Cela veut dire que l'évolution de leurs facteurs est plus similaire et, en même temps, leur distance vis-à-vis des autres pays a successivement augmenté. Ce fait est visible également dans la Table 3.1. Ce sont les États-Unis qui ont augmenté le plus leur distance par rapport à tous les autres pays : ils se sont déplacés de 4-ième position (en 1996) à la dernière 12-ième position (en 2008) ; la Table 3.1.

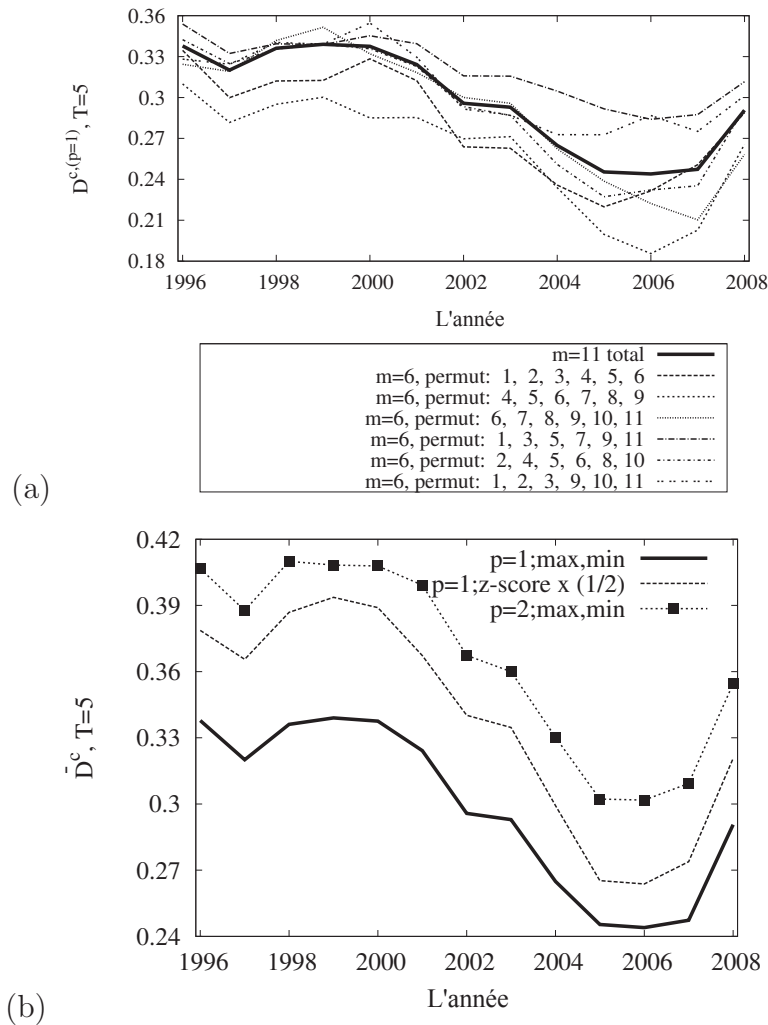
La Figure 3.2 montre également que les groupes des pays commencent à se créer en 1999. En 2008, les pays forment deux groupes (« clusters ») principaux : (1) Les États-Unis, le Japon et l'Union Européenne 15 ; (2) les autres pays.

Le nombre et le choix des facteurs, inclus pour calculer les distances, sont connus *a priori* (ici, nous avons choisis 11 facteurs :  $m = 11$ ). Afin de renforcer nos conclusions issues de la méthode basée sur les distances, nous avons effectué les tests de permutation (la Figure 3.3).

---

32. ayant la distance la plus importante par rapport à tous les autres pays analysés.

FIGURE 3.3 – Le graphique (a) : les tests de la consistance de l'évolution de la distance moyenne  $\bar{D}^c(t)$  (l'équation (3.22)) quant au choix des facteurs particuliers ( $m$ ) ; le graphique (b) : la comparaison de l'évolution de la distance moyenne  $\bar{D}^c(t)$  qui utilise une normalisation alternative (z-score) des données au lieu de la normalisation à travers les valeurs d'intervalles maximales et minimales de  $\mathbf{X}(t)$  (qui a été utilisé dans notre analyse, l'équation (3.13)) ; le graphique (b) : la comparaison de l'évolution de la distance moyenne  $\bar{D}^c(t)$  avec  $p = 2$  (la distance Euclidienne) par rapport à la distance avec  $p = 1$  (la distance de Manhattan). L'évolution similaire des différentes approches des calculs de la distance moyenne révèle la consistance des résultats obtenus. Source : l'auteur.



Nous avons ainsi testé si un comportement convergent (divergent) décrit par les distances sera identique également dans le système avec  $m = 6$  facteurs (la Figure 3.3). Les résultats de l'évolution de la distance moyenne  $\overline{D}^c(t)$  pour  $m = 6$  révèlent l'évolution similaire à celle de la distance moyenne calculée en utilisant  $m = 12$  facteurs<sup>33</sup>.

La Figure 3.3 montre aussi la comparaison de l'évolution de la distance moyenne  $\overline{D}^c(t)$  calculée en utilisant  $p = 2$  (la distance Euclidienne) par rapport à l'évolution de la distance moyenne calculée en utilisant  $p = 1$  (la distance de Manhattan). Ici, nous pouvons également conclure que l'évolution des deux distances est similaire et notre résultat est donc consistant.

Pour résumer, l'analyse des déséquilibres dans le monde révèle quelques conclusions importantes. L'ordonnance sur la base de la distance des facteurs  $D_k^f(t)$  (la Table 3.1) montre que la dette extérieure et la balance courante sont les facteurs les plus éloignés<sup>34</sup>. L'accroissement des déséquilibres et des divergences dans le monde se manifeste donc par la dette extérieure et la balance courante. On note que ces facteurs sont aussi ceux qui déterminent le plus la création des « clusters » des pays (la Figure 3.2) et l'ordonnance des pays selon leurs distances moyennes par rapport aux autres pays (la Table 3.1).

Nos résultats soulignent donc le fait que les déséquilibres mondiaux prennent leur source dans les excédents et les déficits des balances courantes et dans la hausse des dettes extérieures dans les pays ayant le déficit. En revanche, les revenus nationaux bruts sont caractérisés par une plus grande proximité<sup>35</sup>, ce qui est compatible avec l'idée de la synchronisation des cycles économiques.

---

33. Ces résultats sont donc consistants avec la tendance de l'évolution de la distance moyenne calculée avec 12 facteurs inclus.

34. Ce sont les facteurs qui ont la distance moyenne la plus importante par rapport à tous les autres facteurs considérés.

35. c'est-à-dire par la moindre distance moyenne  $D_k^f(t)$  pendant toute la période analysée.

## 3.5 L'analyse des déséquilibres dans l'UE-15

Les pays de l'Union Européenne (l'UE-15) peuvent être classés en fonction de la demande intérieure, du taux de la croissance du produit intérieur brut, du niveau général des prix, des flux de capitaux mais surtout en fonction des flux enregistrés dans la balance commerciale et dans la balance courante, des dettes publiques, bancaires et extérieures.

La littérature empirique s'accorde pour dire que jusqu'en 2008 les pays de l'Union Européenne convergeaient. Depuis la crise financière mondiale de l'année 2008, l'impact négatif sur les dettes publiques et les dettes extérieures a engendré la divergence macroéconomique en Europe qui semble être aujourd'hui plus importante que celle enregistrée quelques années avant la création de l'Union Européenne Monétaire (Landman, 2011). Ce fait se reflète également dans l'évolution des taux d'intérêt des obligations publiques<sup>36</sup>. Ces taux d'intérêt représentent des indicateurs de convergence européenne.

Le but de l'analyse des déséquilibres en Europe est de révéler l'existence des tendances convergentes / divergentes au sein de ses pays. Nous considérons 15 pays développés membres de l'UE-15. Les séries temporelles sont analysées à l'aide de la méthode basée sur les distances qui permet d'identifier l'évolution temporelle des distances inter-pays et des distances inter-facteurs.

### 3.5.1 Les données

L'analyse se concentre exclusivement sur les variables macroéconomiques. Les données annuelles sur la période 1995 - 2011 pour 15 pays de l'UE-15 sont retirées de la base des données de l'Eurostat. Chaque pays est caractérisé par 9 indicateurs macroéconomiques (ici, les facteurs).

---

36. Avant la création de l'Union Européenne Monétaire, les taux d'intérêt convergeaient successivement. L'introduction de l'euro a abouti à la convergence parfaite des taux d'intérêt. Depuis 2008, nous observons la divergence importante dans leur évolution. (Sinn et al., 2011)

Les ensembles des pays et des facteurs analysés sont définis de la façon suivante :

$$pays = \left\{ \begin{array}{l} \text{AUT (l'Autriche), BEL (la Belgique), DNK (le Danemark),} \\ \text{FIN (la Finlande), FRA (la France), DEU (l'Allemagne),} \\ \text{GRC (la Grèce), IRL (l'Irlande), ITA (l'Italie),} \\ \text{LUX (le Luxembourg), NLD (les Pays-Bas),} \\ \text{PRT (le Portugal), ESP (l'Espagne), SWE (la Suède),} \\ \text{GBR (la Grande Bretagne)} \end{array} \right\}$$

$$facteurs = \left\{ \begin{array}{l} \text{DEF (le déflateur du PIB), GT (le produit intérieur brut),} \\ \text{GC (le produit intérieur brut par habitant),} \\ \text{CA (la balance courante), OP (le taux d'ouverture),} \\ \text{DE (la dette publique), BB (la balance budgétaire),} \\ \text{UN (le chômage),} \\ \text{IR (le taux d'intérêt des obligations publiques à dix ans)} \end{array} \right\}$$

Les unités de la mesure de ces variables ne sont pas importantes du point de vue de la méthode basée sur la métrique des distances. Les données sont mises à l'échelle par une normalisation (l'équation (3.13)) juste avant le calcul des distances.

### 3.5.2 Les résultats

En utilisant la méthode basée sur les distances, nous avons calculé les distances moyennes se rapportant aux pays  $D_i^c(t)$ <sup>37</sup> et les distances moyennes se rapportant aux facteurs  $D_k^f(t)$ <sup>38</sup>. Nous avons ensuite calculé la distance moyenne inter-pays<sup>39</sup> et la distance moyenne inter-facteurs<sup>40</sup>. L'évolution de ces distances moyennes est présentée par la Figure 3.4.

---

37. Il s'agit de la distance moyenne d'un pays  $i$  par rapport à tous les autres pays analysés.

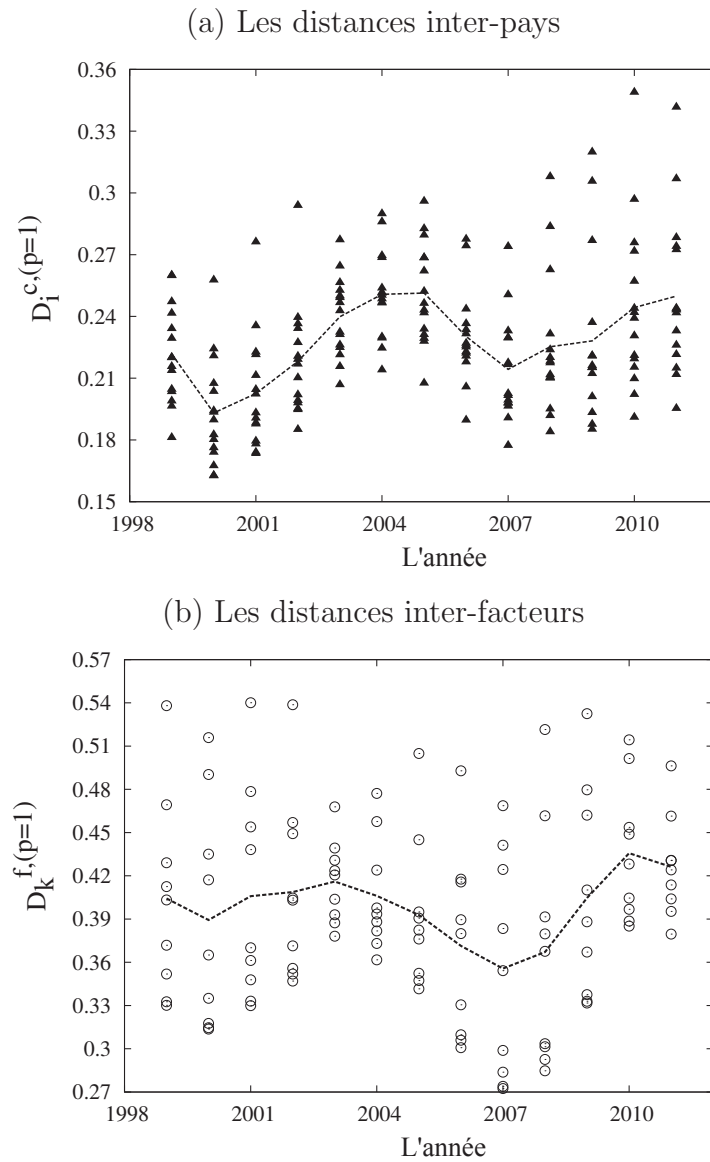
38. Il s'agit de la distance moyenne d'un facteur  $k$  par rapport à tous les autres facteurs analysés.

39. la moyenne des distances se rapportant aux pays  $D_i^c(t)$

40. la moyenne des distances se rapportant aux facteurs  $D_k^f(t)$



FIGURE 3.4 – L'évolution des (a) distances inter-pays  $D_i^c(t)$  (la distance moyenne d'un pays  $i$  par rapport à tous les autres pays analysés) et (b) distances inter-facteurs  $D_k^f(t)$  (la distance moyenne d'un facteur  $k$  par rapport à tous les autres facteurs analysés). (a) : la ligne interrompue représente la distance moyenne  $\overline{D^c}(t)$  calculée à travers toutes les distances inter-pays  $D_i^c(t)$ ; (b) la ligne interrompue représente la distance moyenne  $\overline{D^f}(t)$  calculée à travers toutes les distances inter-facteurs  $D_k^f(t)$ . Dans le calcul des distances : la fenêtre temporelle  $T = 5$  et la norme  $p = 1$  (la distance de Manhattan). Quant aux distances inter-pays, l'anomalie (l'augmentation des distances) est détectée en 2004. La hausse successive des distances inter-pays et des distances inter-facteurs est visible depuis 2007. Source : l'auteur.



Les résultats obtenus permettent de conclure que la période avant la crise est caractérisée principalement par les tendances convergentes. La divergence, c'est-à-dire l'augmentation des distances inter-pays et des distances inter-facteurs<sup>41</sup> est observée depuis 2007.

La divergence maximale des facteurs<sup>42</sup> est atteinte en 2010 (la Figure 3.4) lorsque les pays de l'Union Européenne 15 ont été « segmentés » en deux groupes principaux :

1. les pays du nord de l'Europe (tels que la Finlande, la Suède, le Danemark, l'Allemagne, les Pays-Bas) ayant les balances courantes excédentaires et les dettes publiques faibles ;
2. les pays du sud de l'Europe (tels que la Grèce, l'Italie, le Portugal, l'Espagne) ayant les balances courantes déficitaires qui s'accompagnent en même temps par la hausse des dettes publiques déjà importantes.

Le calcul des distances moyennes d'un pays par rapport à tous les autres pays ( $D_i^c$ ) et des distances moyennes d'un facteur par rapport à tous les autres facteurs ( $D_k^f$ ) permet de déterminer l'ordonnance des pays et des facteurs selon leurs distances moyennes. Cela nous permet d'identifier les pays et les facteurs les plus proches (les plus convergents) et ceux les plus éloignés (les plus divergents). L'ordonnance des pays et des facteurs selon les valeurs de leurs distances moyennes est présentée dans la Table 3.2

---

41. La hausse des écarts dans l'évolution des indicateurs macroéconomiques.

42. La distance moyenne  $\overline{D^f}(t)$  est la plus importante.

TABLE 3.2 – Le classement des pays et des facteurs selon leurs distances moyennes  $D_i^c(t)$  (i.e. les distances inter-pays : la distance moyenne d'un pays  $i$  par rapport à tous les autres pays analysés et prenant en compte tous les facteurs considérés) et  $D_k^f(t)$  (les distances inter-facteurs : la distance moyenne d'un facteur  $k$  par rapport à tous les autres facteurs considérés et prenant en compte tous les pays analysés). Dans le calcul des distances, on ne considère que l'indice  $p = 1$  (la distance de Manhattan). Une organisation horizontale de la table : pour l'année donnée, le pays avec la distance minimale  $D_i^c(t)$  est localisé le plus à gauche (en première position), tandis que le pays le plus divergent (ayant la distance la plus importante se retrouve à la dernière 15-ième position :  $n = 15$  pays). Cela s'applique également pour le classement des facteurs. La table porte sur la période 1999 - 2011 puisque l'analyse est réalisée sur la fenêtre temporelle glissante de la taille  $T = 5$  (i.e. l'année 1999 = les années 1995-1999, l'année 2000 = les années 1996-2000. Source : l'auteur.

L'ordre selon  $D_i^c =$  distances inter-pays

L'année	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
1999	ESP	PRT	IRL	NLD	FRA	DNK	BEL	SWE	FIN	ITA	LUX	DEU	GRC	GBR	AUT
2000	IRL	ESP	NLD	BEL	FRA	PRT	DNK	SWE	ITA	FIN	LUX	DEU	GBR	AUT	GRC
2001	IRL	ESP	NLD	FRA	BEL	ITA	DEU	DNK	FIN	GBR	PRT	LUX	SWE	AUT	GRC
2002	IRL	NLD	FRA	BEL	ITA	ESP	DEU	FIN	DNK	GBR	LUX	SWE	PRT	AUT	GRC
2003	FRA	NLD	IRL	DNK	BEL	LUX	ITA	SWE	ESP	DEU	GRC	FIN	PRT	AUT	GBR
2004	FRA	NLD	LUX	GRC	SWE	FIN	IRL	AUT	BEL	DEU	DNK	ITA	PRT	ESP	GBR
2005	FRA	AUT	NLD	LUX	DEU	GRC	BEL	SWE	FIN	IRL	PRT	ESP	ITA	DNK	GBR
2006	FRA	NLD	AUT	BEL	FIN	LUX	ESP	SWE	DEU	ITA	PRT	GRC	DNK	GBR	IRL
2007	FRA	ITA	ESP	DEU	FIN	NLD	BEL	AUT	DNK	GRC	PRT	LUX	SWE	GBR	IRL
2008	FRA	BEL	NLD	FIN	AUT	ITA	GRC	DEU	LUX	PRT	DNK	ESP	SWE	IRL	GBR
2009	FRA	PRT	BEL	FIN	AUT	GRC	LUX	DNK	NLD	ITA	ESP	DEU	SWE	GBR	IRL
2010	FRA	FIN	BEL	DNK	ITA	PRT	LUX	ESP	NLD	AUT	DEU	SWE	GRC	GBR	IRL
2011	FRA	DNK	FIN	ITA	BEL	NLD	PRT	LUX	AUT	ESP	DEU	GBR	SWE	GRC	IRL

L'ordre selon  $D_k^f =$  distances inter-facteurs

L'année	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1999	GT	GC	BB	OP	GD	DE	CA	UN	IR
2000	GC	GT	OP	BB	GD	DE	CA	UN	IR
2001	GT	GC	GD	OP	BB	DE	CA	IR	UN
2002	GT	GC	GD	OP	IR	BB	CA	DE	UN
2003	GT	GC	GD	OP	IR	CA	BB	DE	UN
2004	GT	GC	UN	DE	GD	CA	OP	BB	IR
2005	GT	GC	GD	DE	UN	CA	OP	BB	IR
2006	GT	GC	GD	OP	DE	BB	UN	CA	IR
2007	GT	GC	GD	OP	BB	DE	IR	CA	UN
2008	GT	GC	OP	GD	IR	BB	DE	CA	UN
2009	GT	IR	GC	OP	GD	BB	CA	DE	UN
2010	GT	GC	OP	IR	BB	CA	GD	DE	UN
2011	OP	GT	GC	BB	CA	IR	GD	DE	UN

Les résultats du classement des pays dans la Table 3.2 permettent de conclure que :

1. Depuis 2003, la France est devenue « l'épicentre » de l'Union Européenne 15 (i.e. le pays le plus proche de la moyenne européenne<sup>43</sup>) par rapport à 9 facteurs choisis. On peut donc considérer que la France est le pays le plus représentatif de l'UE-15.
2. En termes des distances calculées, la position de la France paraît être relativement stable. Sa position « centrale » dans la zone de « similitude » vis-à-vis des facteurs des autres pays assure qu'une évolution future potentielle des facteurs augmentant sa distance vis-à-vis les autres pays devrait être compensée par la diminution de ses distances par rapport aux autres pays.
3. Les pays de l'UE-15 qui ne sont pas membres de l'Union Européenne Monétaire (la Grande Bretagne, le Danemark et la Suède) n'ont jamais atteint les premières trois positions « centrales » dans le classement des pays. Ils sont situés plutôt parmi les pays « outliers », ayant la distance moyenne plus importante par rapport à tous les autres pays analysés.

Les résultats du classement des facteurs dans la Table 3.2 permettent également de tirer quelques conclusions :

1. Nous avons identifié que le produit intérieur brut (GT) et le produit intérieur brut par habitant (GC<sup>44</sup>) sont les facteurs les plus semblables. Ce résultat est conforme à l'idée de la synchronisation internationale des cycles économiques des pays membres originaires de l'Union Européenne jusqu'à l'éclatement de la crise financière de l'année 2008 (Gomez et al., 2012).
2. De l'autre côté, la balance courante (CA), la dette publique (DE), le chômage (UN) et les taux d'intérêt des obligations publiques à dix ans (IR) se distinguent par leur comportement des « outliers ».

---

43. Le pays ayant la moindre distance moyenne par rapport à tous les pays analysés.

44. GC = « GDP per capita » ; GT = « total GDP ».

3. Il en résulte que le produit intérieur brut et le produit intérieur brut par habitant occupent de manière stable la place des facteurs les plus convergents (i.e. les plus proches) permettant de conclure à l'existence d'une convergence réelle. Toutefois, la balance courante, la dette publique, le chômage et le taux d'intérêts des obligations publiques se distinguent le plus et ce sont les facteurs les plus éloignés. Ces facteurs ont donc le plus grand potentiel d'être la source des divergences entre les pays européens.

## 3.6 L'analyse des déséquilibres dans l'UE-28

Ici, nous appliquerons la méthode basée sur les distances pour l'analyse des déséquilibres dans l'Union Européenne (28 pays). En revanche, nous ne considérons que les indicateurs qui représentent les critères de convergence (appelés encore les « critères de Maastricht »).

### 3.6.1 Les données

L'analyse comporte 28 pays de l'Union Européenne et chaque pays est décrit par 5 indicateurs (facteurs) ; ce sont uniquement les « critères de Maastricht ». Les données annuelles sur la période 2000 - 2011 sont retirées de la base des données du Fond Monétaire International (WEO, 2014) et Penn World Tables 8.0.

$$pays = \left\{ \begin{array}{l} \text{AUT (l'Autriche), BEL (la Belgique), BGR (la Bulgarie),} \\ \text{CYP (la Chypre), CZE (la République Tchèque),} \\ \text{DEU (l'Allemagne), DNK (le Danemark), EST (l'Estonie),} \\ \text{ESP (l'Espagne), FIN (la Finlande), FRA (la France),} \\ \text{GBR (la Grande Bretagne), GRC (la Grèce), HRV (la Croatie),} \\ \text{HUN (la Hongrie), IRL (l'Irlande), ITA (l'Italie),} \\ \text{LTU (la Lituanie), LUX (le Luxembourg), LVA (la Lettonie),} \\ \text{MLT (la Malte), NLD (les Pays-Bas), POL (la Pologne),} \\ \text{PRT (le Portugal), ROU (la Roumanie), SWE (la Suède),} \\ \text{SVN (la Slovénie), SVK (la Slovaquie)} \end{array} \right\}$$

$$facteurs = \left\{ \begin{array}{l} \text{IR (les taux d'intérêt des obligations publiques),} \\ \text{INF (le taux de l'inflation),} \\ \text{BB (la balance budgétaire (\% sur le PIB)),} \\ \text{DE (la dette publique (\% sur le PIB)),} \\ \text{GC (le produit intérieur brut réel par habitant (en PPP))} \end{array} \right\}$$

Les unités de mesure de ces variables ne sont pas importantes du point de vue de la méthode basée sur les distances étant donné que les données sont normalisées (l'équation (3.13)) juste avant le calcul des distances.

### 3.6.2 Les résultats

Nous avons calculé les distances moyennes se rapportant aux pays  $D_i^c(t)$ <sup>45</sup> et les distances moyennes se rapportant aux facteurs  $D_k^f(t)$ <sup>46</sup>.

Le calcul des distances moyennes d'un pays par rapport à tous les autres pays ( $D_i^c$ ) et des distances moyennes d'un facteur par rapport à tous les autres facteurs ( $D_k^f$ ) permet de déterminer le classement des pays et des facteurs selon leurs distances moyennes. Cela nous permet d'identifier les pays et les facteurs les plus proches (i.e. les plus convergents) et ceux les plus éloignés (i.e. les plus divergents). Le classement des pays et des facteurs selon les valeurs de leurs distances moyennes ( $D_i^c$  et  $D_k^f$ ) est présenté dans la Table 3.3.

Nous avons ensuite calculé la distance moyenne inter-pays en calculant la moyenne des distances se rapportant aux pays  $D_i^c(t)$ . L'évolution de cette distance moyenne est présentée par la Figure 3.5.

---

45. Il s'agit de la distance moyenne d'un pays  $i$  par rapport à tous les autres pays analysés.

46. Il s'agit de la distance moyenne d'un facteur  $k$  par rapport à tous les autres facteurs analysés.

TABLE 3.3 – Le classement des pays et des facteurs selon leurs distances moyennes  $D_i^c(t)$  (les distances inter-pays : la distance moyenne d'un pays  $i$  par rapport à tous les autres pays analysés prenant en compte tous les facteurs considérés) et  $D_k^f(t)$  (les distances inter-facteurs : la distance moyenne d'un facteur  $k$  par rapport à tous les autres facteurs considérés et prenant en compte tous les pays analysés). Dans le calcul des distances : l'indice  $p = 1$  (la distance de Manhattan). Une organisation horizontale de la table : pour l'année donnée, le pays avec la distance minimale  $D_i^c(t)$  est localisé le plus à gauche (en première position), tandis que le pays le plus divergent (ayant la distance la plus importante se retrouve à la dernière 28-ième position :  $n = 28$  pays). Cela s'applique également pour le classement des facteurs. La table porte sur la période 2003 - 2011 puisque l'analyse est réalisée sur la fenêtre temporelle glissante de la taille  $T = 4$  (i.e. l'année 2003 = les années 2000-2003, l'année 2004 = les années 2001-2004. Source : l'auteur.

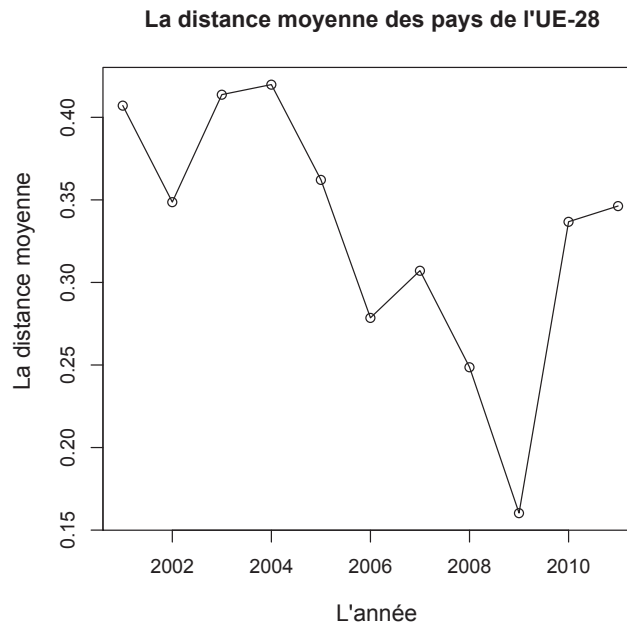
L'ordre selon  $D_i^c =$  distances inter-pays

L'année	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
2003	DNK	FIN	IRL	BEL	DEU	POL	CZE	NLD	HUN	SVN	AUT	MLT	ITA	LUX
2004	NLD	DEU	BEL	AUT	IRL	SWE	FIN	DNK	PRT	CZE	POL	MLT	FRA	SVN
2005	ESP	DNK	IRL	NLD	DEU	LTU	SVN	MLT	BGR	SWE	FRA	AUT	POL	CZE
2006	ESP	DNK	IRL	LVA	BGR	SWE	NLD	FIN	LTU	AUT	BEL	SVN	CZE	FRA
2007	FIN	NLD	SWE	ESP	LVA	AUT	BGR	LTU	DNK	DEU	CZE	SVN	BEL	FRA
2008	BEL	CZE	FIN	ITA	BGR	DNK	AUT	ESP	SVN	LVA	FRA	DEU	SWE	NLD
2009	ITA	BEL	AUT	SVN	CZE	FRA	GRC	ESP	DNK	NLD	PRT	SVK	LUX	FIN
2010	ITA	FRA	SVN	AUT	CZE	DNK	SVK	BEL	DEU	FIN	LUX	NLD	GBR	ESP
2011	FRA	DNK	FIN	AUT	BEL	DEU	CZE	NLD	ITA	SVK	GBR	SVN	ESP	LUX
L'année	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.
2003	LTU	CYP	SVK	GBR	SWE	GRC	FRA	PRT	ESP	LVA	BGR	ROU	EST	HRV
2004	ESP	GRC	LTU	CYP	LUX	ITA	BGR	HUN	SVK	LVA	GBR	HRV	EST	ROU
2005	LVA	SVK	FIN	LUX	GRC	BEL	ROU	PRT	CYP	ITA	HUN	GBR	EST	HRV
2006	MLT	DEU	CYP	POL	GBR	EST	SVK	LUX	HRV	ROU	GRC	PRT	ITA	HUN
2007	CYP	EST	IRL	MLT	ITA	HRV	POL	GBR	SVK	PRT	LUX	GRC	ROU	HUN
2008	POL	LTU	MLT	LUX	GRC	IRL	GBR	SVK	EST	PRT	CYP	HRV	HUN	ROU
2009	DEU	GBR	LVA	LTU	IRL	POL	MLT	EST	CYP	SWE	ROU	BGR	HRV	HUN
2010	LTU	ROU	POL	PRT	SWE	CYP	IRL	HRV	LVA	MLT	EST	GRC	HUN	BGR
2011	LTU	ROU	POL	CYP	HRV	PRT	IRL	HUN	MLT	SWE	LVA	GRC	EST	BGR

L'ordre selon  $D_k^f =$  distances inter-facteurs

L'année	1.	2.	3.	4.	5.
2003	IR	BB	INF	DE	GC
2004	BB	INF	IR	DE	GC
2005	INF	BB	GC	IR	DE
2006	BB	GC	INF	DE	IR
2007	GC	BB	INF	IR	DE
2008	GC	IR	INF	BB	DE
2009	IR	GC	INF	BB	DE
2010	INF	GC	IR	BB	DE
2011	INF	BB	GC	IR	DE

FIGURE 3.5 – L'évolution de la distance moyenne inter-pays  $\overline{D^c}(t)$  calculée à travers toutes les distances inter-pays  $D_i^c(t)$ ; le graphique porte sur la période 2000 - 2011, la fenêtre temporelle  $T = 2$  (i.e. l'année 2001 = 2000 - 2001, l'année 2002 = 2001 - 2002) et la norme  $p = 1$  (la distance de Manhattan). Source : l'auteur.



Lorsque nous regardons le classement des pays selon leurs distances moyennes  $D_i^c(t)$  (la Table 3.3), nous pouvons conclure que les nouveaux pays membres de l'Union Européenne (tels que la Bulgarie, l'Estonie, la Lettonie, la Hongrie, la Croatie) et les pays européens caractérisés par l'endettement public important (tels que la Grèce et l'Irlande) sont localisés sur les positions les plus éloignées parmi les « outliers ». Ces pays ont la distance moyenne  $D_i^c(t)$  la plus importante par rapport à tous les autres pays analysés. Ici, nous trouvons également les pays avec les dettes publiques faibles (tels que la Suède ou encore l'Estonie) qui sont aussi éloignés de la « moyenne » de l'Union Européenne.

Les membres originaires de l'Union Européenne (tels que le Danemark, la Finlande, la France, l'Autriche et la Belgique) sont localisés notamment parmi les pays similaires sur les premières positions (la Table 3.3). Ces pays sont donc caractérisés par les moindres distances  $D_i^c(t)$  par rapport aux autres 27 pays européens.



Pendant les deux premières périodes (2000-2003, 2001-2004), les nouveaux pays membres de l'Union Européenne (tels que la Croatie, l'Estonie, la Roumanie, la Bulgarie et la Lettonie) se trouvent parmi les « outliers » sur les positions les plus éloignées. En même temps, c'est le produit intérieur brut par habitant (GC) qui apparaît comme facteur le plus éloigné (la Table 3.3). Plus récemment, les nouveaux pays membres se déplacent vers les positions moins éloignées (le produit intérieur brut se déplace également vers les positions moins éloignées ce qui se traduit par le rattrapage des nouveaux pays membres), tandis que les pays européens ayant les dettes publiques importantes se déplacent vers la zone des « outliers » caractérisée par les distances moyennes  $D_i^c(t)$  plus importantes. En même temps, la dette publique (DE) se déplace également vers les positions les plus éloignées. Du coup, pendant la période analysée, nous observons le rattrapage du produit intérieur brut des nouveaux pays membres, mais nous observons également l'augmentation des différences entre les dettes publiques. Nous pouvons donc conclure que l'endettement des pays est une des sources potentielles de la hausse des différences entre les pays européens.

Lorsque nous considérons l'ordre des facteurs selon leurs distances moyennes  $D_k^f$ , nous pouvons constater que la dette publique est un facteur le plus divergent depuis 2004 (la Table 3.3). Toutefois, au début de la période analysée, le produit intérieur brut a été situé sur les positions les plus éloignées. Cela veut dire que les produits intérieurs bruts de tous les pays européens n'étaient pas synchronisés à l'époque. Plus tard, le produit intérieur brut converge (3-ième position en 2005, 2-ième position en 2006 et la première position en 2007 et 2008). Cependant, la crise a fait diverger les produits intérieurs bruts (le PIB se déplace vers les positions plus éloignées, i.e. 3-ième position<sup>47</sup>).

Quant aux taux d'intérêt des obligations publiques, ils étaient localisés sur les premières positions en 2006-2009<sup>48</sup>. La crise a causé la divergence des taux d'intérêt<sup>49</sup> ce qui se traduit également par leur déplacement vers les positions « outliers » en 2008-2011 (la Table 3.3).

---

47. la même position qu'en 2005

48. A cette période-là, nous observons la convergence parfaite de ces taux d'intérêt.

49. Nous observons la hausse des taux d'intérêt dans les pays ayant les dettes publiques importantes, tels que la Grèce, l'Italie, l'Espagne, l'Irlande.

L'évolution de la distance moyenne  $\overline{D}^c(t)$  calculée à travers les distances inter-pays  $D_i^c(t)$  de tous les pays de l'UE-28 (la Figure 3.5) montre que les tendances divergentes prédominaient jusqu'en 2004. Après, les pays européens commencent à converger. En 2004, 10 pays (la Slovaquie, la République Tchèque, la Pologne, la Hongrie, la Lettonie, la Lituanie, l'Estonie, la Malte, le Chypre et la Slovénie) ont devenu les pays membres de l'Union Européenne. Ces pays étaient donc obligés de remplir les critères de Maastricht et ont commencé à s'approcher des membres fondateurs de l'Union Européenne. Toutefois, la crise en 2008 a induit la divergence des pays européens. Ici, nous pouvons conclure que l'origine de cette divergence réside surtout dans l'évolution du facteur le plus éloigné, i.e. la dette publique.

### 3.7 La conclusion du chapitre

Dans ce chapitre, nous avons proposé et expliqué la « méthode basée sur la métrique des distances ». Ensuite, nous avons montré les possibilités de son application sur trois échantillons des pays : (i) 12 pays du monde ; (ii) 15 pays de l'Union Européenne (l'UE-15) et (iii) 28 pays de l'Union Européenne (l'UE-28).

Nous avons montré que la méthode basée sur la métrique des distances permet de révéler les tendances convergentes et divergentes pour l'ensemble des pays et des facteurs choisis ainsi qu'elle est capable d'identifier les pays (les facteurs) les plus proches (c'est-à-dire ceux qui convergent le plus) et les plus éloignés (c'est-à-dire ceux les plus divergents). Alors que l'économétrie « standard » ne permet d'estimer que le nombre limité des paramètres du modèle, la méthode basée sur les distances permet d'analyser un grand nombre des pays et des facteurs (des variables) simultanément. Ici, nous avons analysé :

1. les déséquilibres dans le monde : 12 pays et 11 facteurs (un ensemble de 132 séries temporelles) ;
2. les déséquilibres dans l'UE-15 : 15 pays et 9 facteurs (un ensemble de 135 séries temporelles) ;
3. les déséquilibres dans l'UE-28 : 28 pays et 5 facteurs (un ensemble de 140 séries temporelles).

Cette méthode peut servir à choisir les pays et les indicateurs qui seront l'objet de la modélisation économétrique<sup>50</sup>. Nous avons ensuite montré que cette méthode permet d'analyser les séries temporelles mesurées par les unités différentes, et ce grâce à la normalisation des données avant les calculs des distances. Cette méthode est donc un instrument utile pour la détection des relations entre les différentes variables.

L'application de la méthode pour l'analyse des déséquilibres dans le monde a montré que nous observons les tendances convergentes<sup>51</sup> jusqu'en 2006 alors que depuis cette année les tendances divergentes commencent à prédominer. Ici, nous pouvons conclure que même si nous observons la hausse de l'interdépendance entre les pays et les tendances de globalisation, nous observons également la prédominance des tendances divergentes dans les dernières années. La balance courante et la dette extérieure sont les facteurs les plus éloignés, ayant la distance moyenne la plus importante par rapport à tous les autres facteurs considérés. Nous pouvons donc constater que ces facteurs sont responsables de la hausse des différences entre les pays et des déséquilibres mondiaux. De l'autre côté, le produit national brut est un facteur le plus convergent. Ce résultat est conforme à l'idée de la synchronisation internationale des cycles économiques. Nous avons ensuite montré que les pays développés (tels que les États-Unis, l'UE-15 et le Japon) sont situés, à la fin de la période analysée, dans la zone des « outliers », ayant la distance moyenne importante par rapport à tous les autres pays analysés. Cela veut dire que l'évolution de leurs facteurs (surtout ceux les plus éloignés, tels que la balance courante et la dette publique) diverge de l'évolution des facteurs des autres pays. L'analyse de « clustering » confirme que ces pays forment un groupe (un « cluster ») indépendant.

L'application de la méthode sur l'échantillon des pays de l'UE-15 montre que la période avant la crise est caractérisée par les tendances convergentes prédominantes. Les facteurs choisis commencent à s'éloigner en 2006-2007, quand nous observons la hausse de la distance moyenne se rapportant à tous les pays et la hausse de la distance moyenne se rapportant à tous les facteurs, ce qui se traduit par la divergence.

---

50. Dans la thèse, la méthode basée sur la métrique des distances servira à choisir les variables qui seront incluses dans les modèles économétriques des déficits jumeaux.

51. du point de vue des pays et des facteurs choisis, évidemment.

La divergence maximale de l'UE-15 est atteinte en 2010. Quant aux pays « outliers », ce sont des pays hors la zone euro ayant les dettes publiques faibles (tels que la Suède et le Danemark) ainsi que les pays ayant les déficits de leurs balances courantes et les dettes publiques importantes (tels que la Grèce et l'Irlande). La balance courante et la dette publique<sup>52</sup> manifestent un comportement divergent. Parmi les facteurs les plus éloignés, nous trouvons également les taux d'intérêt des obligations publiques.

L'évolution de la distance moyenne calculée à travers tous les pays de l'UE-28 montre les tendances convergentes entre les pays depuis 2004. La crise en 2009 a ensuite engendré la divergence. Les pays européens avec les dettes publiques importantes se sont déplacés vers la zone des « outliers » caractérisée par la distance moyenne la plus importante par rapport à tous les autres pays. La dette publique s'est déplacée aussi aux positions les plus éloignées<sup>53</sup>. Nous pouvons donc constater que l'origine de la divergence entre les pays européens réside dans l'évolution du facteur le plus éloigné, c'est-à-dire dans l'évolution différente de la dette publique.

Pour résumer, la méthode basée sur les distances a montré que la balance courante (le déséquilibre extérieur) et la dette publique (le déséquilibre intérieur) sont les facteurs les plus éloignés. Lorsque nous parlons des « déficits jumeaux », il y a une relation positive entre le déséquilibre extérieur et le déséquilibre intérieur, c'est-à-dire entre la balance courante et le déficit budgétaire<sup>54</sup>. L'analyse des déficits jumeaux dans le contexte d'une dette publique croissante donc importe, parce que ce sont ces facteurs qui ont le plus grand potentiel d'être la source des déséquilibres et des divergences entre les pays. Dans les chapitres suivants (le Chapitre 5 et le Chapitre 6), nous allons tester les déficits jumeaux dans l'EU-15 du point de vue de l'évolution de la dette publique, c'est-à-dire le facteur le plus divergent. La dette publique sera le déterminant principal de l'existence des déficits jumeaux. Dans notre modèle économétrique (le Chapitre 6), nous allons également inclure les taux d'intérêt des obligations publiques qui sont localisés sur les positions les plus éloignées et donc manifestent également l'évolution divergente.

---

52. qui a augmenté de façon importante dans les pays du Sud de l'Europe ayant les déficits de la balance courante.

53. La dette publique est un facteur le plus divergent depuis 2004.

54. qui induit partiellement la hausse de la dette publique.

Toutefois, avant l'analyse des déficits jumeaux par rapport à l'évolution de la dette publique (i.e. le facteur le plus éloigné) nous allons tester les déficits jumeaux de la façon « traditionnelle », et ce en estimant le modèle VECM et en testant la causalité au sens de Granger<sup>55</sup>. Dans le Chapitre 4, nous allons tester la relation entre la balance courante<sup>56</sup> et la balance budgétaire dans les trois pays Baltes. Le fait qu'il s'agit des pays dont les dettes publiques sont faibles nous permet de ne pas considérer l'impact de la dette publique sur la validité des déficits jumeaux.

---

55. La catégorisation des articles scientifiques concernant les déficits jumeaux (dans le Chapitre 2) a conclu que ces deux méthodes, i.e. le modèle VECM et la causalité au sens de Granger, sont les plus utilisées pour tester les déficits jumeaux.

56. Selon les résultats de la méthode basée sur la métrique des distances, c'est un des facteurs les plus éloignés.

## Chapitre 4

# Les déficits jumeaux dans les pays Baltes

L'analyse du contenu des articles scientifiques sur les déficits jumeaux et leur classement systématique, effectuées dans le chapitre 2, ont montré que l'estimation du modèle VECM et le test de la causalité au sens de Granger sont les méthodes les plus utilisées pour tester les déficits jumeaux<sup>1</sup>.

Sur la base de ces résultats, nous avons décidé de tester l'hypothèse des déficits jumeaux dans les trois pays Baltes (l'Estonie, la Lettonie et la Lituanie) en estimant le modèle VECM, en effectuant la décomposition de la variance et en testant la causalité au sens de Granger. Les trois pays Baltes ont été choisis parce que ce sont les pays dont les dettes publiques sont faibles. Par conséquent, nous ne devons pas considérer pour l'instant l'impact de la dette publique sur la validité des déficits jumeaux<sup>2</sup>.

---

1. Nous parlons des déficits jumeaux lorsque la hausse du déficit budgétaire provoque la hausse du déficit de la balance courante ; autrement dit, s'il y a une corrélation positive entre la balance budgétaire et la balance courante.

2. Rappelons que l'équivalence Ricardienne (Barro, 1989) et la théorie de l'impact non-linéaire de la dette publique sur la croissance économique (Blanchard, 1990) expliquent que la dette publique importante induit non-validité des déficits jumeaux, autrement dit il n'y a plus de relation positive entre la balance budgétaire et la balance courante. La problématique de l'impact de la dette publique sur les déficits jumeaux sera traitée dans les chapitres suivants où nous estimerons son impact.

Dans ce présent chapitre, nous décrivons tout d'abord les données et le modèle économétrique. Ensuite, nous testons la stationnarité des variables endogènes, nous effectuons les tests de choix du nombre des équations de cointégration et nous estimons les coefficients du modèle VECM.

Les approches théoriques des déficits jumeaux et les études empiriques montrent quatre possibilités pour la causalité entre les deux déficits : (i) le déficit budgétaire provoque le déficit de la balance courante (le modèle de Mundell-Fleming), (ii) le déficit de la balance courante provoque le déficit de la balance budgétaire (CATH), (iii) aucune causalité entre les deux déficits (l'équivalence Ricardienne) et enfin, (iv) la causalité bidirectionnelle. Par conséquent, nous effectuons également la décomposition de la variance et les tests de causalité au sens de Granger, ce qui nous permettra de comprendre l'impact d'un déficit sur l'autre.

## 4.1 Les données

Pour notre analyse, nous avons choisi trois pays Baltes : l'Estonie, la Lettonie et la Lituanie. Ces trois pays ont été choisis intentionnellement, parce que ce sont les pays dont les dettes publiques sont faibles. Ces trois pays font partie des pays les plus « disciplinés » de l'Union Européenne en termes des finances publiques. En 2013, la dette publique de l'Estonie n'est que de 6% du PIB, celle de la Lettonie est de 37.8% du PIB et celle de la Lituanie est de 39% du PIB. Par conséquent, nous n'auront pas à considérer l'impact de la dette publique en testant l'hypothèse des déficits jumeaux<sup>3</sup>. Même si ces pays ont les dettes publiques faibles, ils font également face aux déficits. Le choix des pays était motivé de plus par le fait que ces trois pays évoluent dans le cadre du régime de change fixe<sup>4</sup>.

---

3. La dette publique importante a l'impact sur la non-validité des déficits jumeaux. En effet, lorsque la dette publique atteint un certain niveau (Barro, 1989 ; Blanchard, 1990), la politique budgétaire expansionniste n'induit pas la hausse du produit intérieur brut parce que les consommateurs augmentent leur épargne. Par conséquent, l'importation des biens et des services n'accroît pas et le déficit budgétaire n'induit pas le déficit de la balance courante.

4. l'Estonie : *currency board* avec l'euro de 1992 à 2010 ; la Lettonie : une fixation sur DTS (puis sur l'euro) ; la Lituanie : *currency board* avec le dollar américain de 1994 à 2002 et *currency board* avec l'euro de 2002 à 2011.

Ces trois pays sont des petites économies ouvertes avec de degré d'ouverture commerciale allant de 122.49% en Lettonie à 180.52% en Estonie. Leur ouverture est bien plus élevée que celle des pays de l'Union Européenne (EU-27), dont l'ouverture moyenne est 85.89%. Étant donnée que l'Estonie, la Lettonie et la Lituanie sont en transition, leurs investissements directs étrangers entrants jouent un rôle important dans leur évolution ces dernières années.

En outre, il est évident que le rapport des investissements sur le PIB (en moyenne de 1999 à 2011), qui varie entre 21.15% en Lituanie et 29.14% en Estonie, est plus élevé que la moyenne des pays de l'Union Européenne (EU-27) où il n'est que de 20.17%. Ce fait aura également un impact sur les résultats des tests des déficits jumeaux. Les caractéristiques économiques des ces trois pays sont indiquées dans la Table 4.1.

TABLE 4.1 – Les caractéristiques économiques des trois pays Baltes (l'Estonie, la Lettonie et la Lituanie) ; la comparaison avec la moyenne de l'UE-27 ; la source : Eurostat, nos calculs.

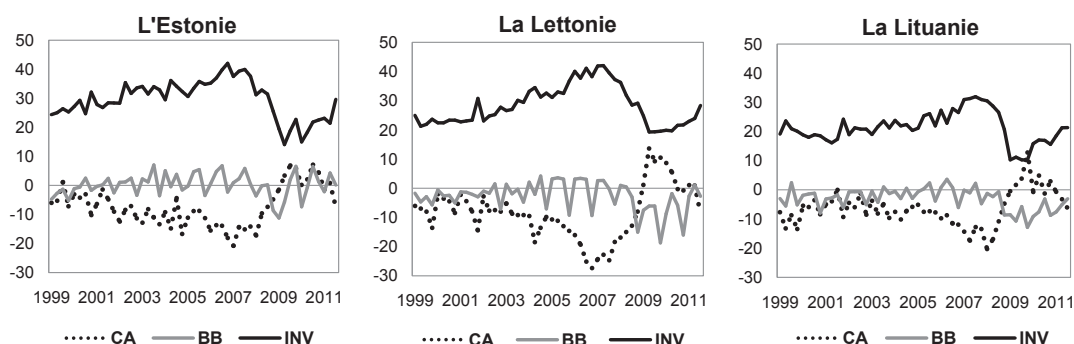
	POP	PIB	OP	INV	IDE	BB	CA	CF	SAV
EST	1.3	15973	180.52%	29.14%	9.67%	0.20%	-6.81%	5.84%	22.73%
LVA	2.2	20050	122.49%	28.48%	4.60%	-3.11%	-8.42%	7.62%	20.09%
LTU	3.2	30705	157.44%	21.15%	3.46%	-3.21%	-6.28%	4.73%	14.70%
EU-27			85.89%	20.17%	3.00%	-2.76%			

Les notes : EST = l'Estonie, LVA = la Lettonie, LTU = la Lituanie ; POP = la population (million d'habitants) au 1er janvier 2011 ; PIB = le produit intérieur brut (million d'euros) en 2011 ; OP = l'ouverture (exportations + importations) / PIB - en 2011 ; INV = les investissements (% du PIB) - la moyenne de 1999 à 2011 ; IDE = les investissements directs étrangers (% du PIB) - la moyenne de 2004 à 2011 ; BB = la balance budgétaire (% du PIB) - la moyenne de 1999 à 2011 ; CA = la balance courante (% du PIB) - la moyenne de 1999 à 2011 ; CF = le compte financier de la balance des paiements (% du PIB) - la moyenne de 1999 à 2011 ; SAV = l'épargne (% du PIB) - la moyenne de 1999 à 2011.



Pour notre analyse, nous utilisons des données trimestrielles de la balance courante (CA), de la balance budgétaire (BB) et des investissements (INV) de 1999Q1 à 2011Q2 (la Figure 4.1). Les données (source : Eurostat) sont corrigées des variations saisonnières en utilisant la méthode X12-ARIMA<sup>5</sup>.

FIGURE 4.1 – L'évolution de la balance courante, de la balance budgétaire et des investissements (1999-2011) ; CA = la balance courante (% du PIB), BB = la balance budgétaire (% du PIB), INV = les investissements (% du PIB). Source : l'auteur ; données de l'Eurostat.



Lorsqu'on s'intéresse à l'évolution des indicateurs (la Figure 4.1), nous pouvons constater qu'une corrélation négative entre la balance courante et les investissements est évidente dans ces trois pays. En revanche, la corrélation entre la balance budgétaire et la balance courante est positive (même avec un décalage temporel) presque sur toute la période analysée. Cette relation est conforme à la théorie des déficits jumeaux. C'est cette dépendance entre la balance courante et la balance budgétaire qui est au cœur de notre analyse.

## 4.2 La méthodologie économétrique

L'analyse de cointégration et le modèle VECM (le modèle vectoriel à correction d'erreurs) permettent d'analyser une relation entre les variables avec un décalage temporel.

---

5. X12-ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average), développée par United States Census Bureau, est une méthode « standardisée » qui permet l'ajustement saisonnier des séries temporelles. Cette méthode est également utilisée par Eurostat.

Notre démarche s'appuie sur les résultats de la recherche d'Aristovnik (2005) qui a analysé, en utilisant les données de panel, les déficits jumeaux dans les pays en transition sur la période 1990-2003. Il conclut à une corrélation importante entre le déséquilibre budgétaire et le déséquilibre de la balance courante.

Plusieurs d'auteurs, qui testent l'hypothèse des déficits jumeaux dans les économies en transition (par ex. Afonso et Rault, 2008 ; Ganchev, 2010 ; Gabrisch, 2011), négligent à tort le rôle des investissements privés dans leurs modèles économétriques. En effet, les économies dites en transition sont « gourmandes » en investissements en raison de la nécessité d'application des réformes de restructuration. Afin de prendre en compte l'évolution de cette variable, les investissements seront inclus dans notre modèle. Nous supposons la validité de *Feldstein-Horioka puzzle* (1980). Autrement dit, nous supposons qu'il n'existe pas de corrélation entre l'épargne privée et les investissements privés dans le cadre d'une libre circulation de capitaux internationaux. Il faut souligner que les pays de l'Europe centrale et orientale sont caractérisés par un ratio assez important des investissements directs étrangers et des investissements privés totaux sur le PIB. Par conséquent, nous ne pouvons pas négliger les investissements dans notre modèle ; nous les incluons tout comme Aristovnik (2005) et Bagnai (2006) l'ont fait.

Afin de tester l'hypothèse des déficits jumeaux, nous estimons le modèle VECM<sup>6</sup>, nous testons la causalité au sens de Granger et nous estimons la décomposition de la variance. Nous nous rendons compte qu'un petit nombre d'observations (50 observations dans notre cas) peut influencer les résultats de VECM. Toutefois, l'utilisation de cette méthodologie avec moins d'observations est conforme à son application par plusieurs auteurs tels que Narayan (2008) et Soytaş et Sari (2009).

Le modèle VECM combine deux types des variables endogènes : (i) les différences premières des variables qui sont stationnaires et qui représentent des fluctuations à court terme ; (ii) une combinaison linéaire stationnaire des variables non-stationnaires pris en niveau, ce qui représente un équilibre de long terme.

---

6. Nous avons choisi cette méthode parce que le modèle VECM et le test de la causalité au sens de Granger sont les méthodes les plus utilisées dans le cadre des études empiriques sur les déficits jumeaux (voir les résultats de la catégorisation des articles dans le Chapitre 2). De plus, ces méthodes permettent de prendre en compte le décalage temporel.

Une telle relation peut être modélisée par l'équation :

$$\beta_0 CA_t + \beta_1 BB_t + \beta_2 INV_t + \beta_3 t + c = \xi_t, \quad (4.1)$$

où  $c$  est une constante,  $t$  est une trend ;  $\beta_i$  sont des éléments du vecteur de cointégration de l'équilibre de long terme,  $\xi_t$  est l'écart à l'équilibre (un erreur),  $CA_t$  = la balance courante,  $BB_t$  = la balance budgétaire et  $INV_t$  = les investissements dans le temps  $t$ . Pour d'autres dérivations, nous fixons  $\beta_0 = 1$  (i.e. la normalisation).

Le système des équations du modèle VECM est défini de la façon suivante :

$$\Delta CA_t = c_1 + \sum_{i=1}^p b_{1i} \Delta CA_{t-i} + \sum_{i=1}^p g_{1i} \Delta BB_{t-i} + \sum_{i=1}^p d_{1i} \Delta INV_{t-i} + \alpha_1 \xi_{t-1} + u_{1t} \quad (4.2)$$

$$\Delta BB_t = c_2 + \sum_{i=1}^p b_{2i} \Delta CA_{t-i} + \sum_{i=1}^p g_{2i} \Delta BB_{t-i} + \sum_{i=1}^p d_{2i} \Delta INV_{t-i} + \alpha_2 \xi_{t-1} + u_{2t} \quad (4.3)$$

$$\Delta INV_t = c_3 + \sum_{i=1}^p b_{3i} \Delta CA_{t-i} + \sum_{i=1}^p g_{3i} \Delta BB_{t-i} + \sum_{i=1}^p d_{3i} \Delta INV_{t-i} + \alpha_3 \xi_{t-1} + u_{3t} \quad (4.4)$$

Dans ce système d'équations, le coefficient  $\alpha_j$  exprime la sensibilité de la  $j$ -ème variable endogène par rapport à l'écart à l'équilibre de long terme  $\xi_{t-1}$ . Les fluctuations à court terme (les différences premières) des variables dépendantes ( $\Delta CA_t$ ,  $\Delta BB_t$  et  $\Delta INV_t$ ) sont donc déterminées par leur « mémoire » (i.e. par les fluctuations à court terme), par le mécanisme de correction ajustant les écarts par rapport à l'équilibre  $\alpha_j \xi_{t-1}$  et par l'erreur aléatoire  $u_j$ . Le coefficient  $p$  indique le nombre maximal de décalages temporels. Le symbole  $\Delta$  représente les différences premières d'une variable particulière.

### 4.3 Le test de stationnarité et le modèle VECM

Avant d'estimer le modèle VECM, il est nécessaire de tester la stationnarité de toutes les variables endogènes du modèle, prises d'abord en niveau puis en différences premières. L'utilisation du modèle VECM nécessite que les variables en niveau soient non-stationnaires, mais que leurs différences premières soient stationnaires (autrement dit, les variables doivent être intégrés d'ordre 1).

Pour tester la stationnarité des variables endogènes, nous utilisons le test de Dickey-Fuller Augmenté (ADF) et de Elliott-Rothenberg-Stock (ERS) (1996) Point-Optimal GLS (la Table 4.2).

TABLE 4.2 – Les tests de stationnarité des variables endogènes : C = la constante (*intercept*), T = le trend, L = le nombre de décalages temporelles (*lags*) ; \*, \*\*, \*\*\* la signification statistique au seuil de 10, 5, 1 % ; le seuil de la signification statistique pour l'acceptation et le rejet de l'hypothèse alternative est fixé à 5% ; L'hypothèse nulle : la série temporelle possède une racine unitaire (la série temporelle est non-stationnaire) ; le nombre optimal de décalages temporelles est déterminé par le critère d'information de Schwarz ; Le test de racine unitaire : Elliott-Rothenberg-Stock Point Optimal test (Elliott et al., 1996). Source : l'auteur.

### l'Estonie

	Test de Dickey-Fuller Augmenté				Elliott-Rothenberg-Stock test			
	En niveau		Différences premières		En niveau		Différences premières	
	L	t-stat.	L	t-stat.	C,L	t-stat.	C,L	t-stat.
CA	L=1	-1.063	L=1	-5.976***	C,L=1	-1.707*	C,L=1	-6.405***
BB	L=3	-2.313**	L=2	-10.165***	C,L=3	-1.198	C,L=2	-8.797***
INV	L=1	-0.216	L=1	-6.011***	C,L=1	-1.524	C,L=1	-5.516***

### la Lettonie

	Test de Dickey-Fuller Augmenté				Elliott-Rothenberg-Stock test			
	En niveau		Différences premières		En niveau		Différences premières	
	L	t-stat.	L	t-stat.	C,L	t-stat.	C,L	t-stat.
CA	L=1	-1.363	L=1	-4.578***	C,L=1	-1.751*	C,L=1	-4.383***
BB	L=3	-0.460	L=3	-3.757***	C,L=3	-0.764	C,L=2	-7.411***
INV	L=1	-0.039	L=1	-4.116***	C,L=1	-1.289	C,L=1	-3.008***

### la Lituanie

	Test de Dickey-Fuller Augmenté				Elliott-Rothenberg-Stock test			
	En niveau		Différences premières		En niveau		Différences premières	
	L	t-stat.	L	t-stat.	C,L	t-stat.	C,L	t-stat.
CA	L=1	-1.482	L=1	-4.460***	C,L=1	-1.787*	C,L=1	-2.696***
BB	L=3	-0.206	L=3	-3.160***	C,L=3	-0.827	C,L=2	-6.018***
INV	L=1	-0.367	L=1	-4.117***	C,L=1	-1.860*	C,L=1	-2.815***

Nous avons fait le choix d'utiliser le test ADF afin de s'appuyer sur la méthodologie de Dolado et al. (1990), qui nous permet d'identifier les décalages et éventuellement la présence du trend déterministe. En raison de la présence d'éléments déterministes dans les séries temporelles, nous avons utilisé aussi le test ERS. Ce test est réputé pour sa robustesse même pour les petits échantillons. En utilisant les deux tests, nous avons obtenu des résultats comparables. Les résultats de tests de racine unitaire montrent que toutes les variables en niveau sont non-stationnaires et que leurs différences premières sont stationnaires (la Table 4.2). Les séries sont donc intégrées d'ordre 1.

Grâce au Test de Johansen, c'est-à-dire le Test de la Trace (Johansen et Juselius, 1990) nous avons identifié une équation de cointégration pour les trois pays (la Table 4.3).

TABLE 4.3 – Le test du nombre d'équations de cointégration (Test de Johansen - Test de la Trace) : le trend déterministe linéaire; le nombre de décalages temporelles (en différences premières) : L=3 (l'Estonie et la Lettonie), L=2 (la Lituanie); \* indique le rejet de l'hypothèse nulle au seuil de 5%; \*\* p-valeurs de MacKinnon-Haug-Michelis (1999); le Test de la Trace détermine une relation de cointégration au seuil de 5%; Source : l'auteur.

<b>l'Estonie</b>				
Équations de cointégration	Eigenvalue	Stat. de Trace	Valeur critique 0.05	Prob.**
Aucune*	0.407	37.085	29.797	0.006
1 au maximum	0.204	12.987	15.494	0.115
2 au maximum	0.051	2.444	3.841	0.117
<b>la Lettonie</b>				
Équations de cointégration	Eigenvalue	Stat. de Trace	Valeur critique 0.05	Prob.**
Aucune*	0.463	52.478	42.915	0.004
1 au maximum	0.287	23.863	25.872	0.087
2 au maximum	0.165	8.296	12.517	0.228
<b>la Lituanie</b>				
Équations de cointégration	Eigenvalue	Stat. de Trace	Valeur critique 0.05	Prob.**
Aucune*	0.479	50.915	42.915	0.006
1 au maximum	0.245	20.196	25.872	0.216
2 au maximum	0.137	6.931	12.517	0.351

Les coefficients estimés pour le modèle VECM avec une équation de cointégration sont présentés dans la Table 4.4.

TABLE 4.4 – Les coefficients  $\alpha$  et  $\beta$  pour le modèle VECM : t-statistique entre [ ] ; le nombre de décalages temporelles (*lags*) :  $L = 3$  (l'Estonie, la Lettonie) et  $L = 2$  (la Lituanie);  $\alpha$  : les coefficients d'ajustement de correction à court terme;  $\beta$  - ( $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ ) : le vecteur de cointégration de l'équilibre à long terme. Source : l'auteur.

<b>l'Estonie</b>					
	les variables				
Équation de cointégration	CA	BB	INV	Constante	Trend (t)
Vecteur de cointégration $\beta$	$\beta_0$ 1.000000	$\beta_1$ <b>-0.299182</b> [-2.24782]	$\beta_2$ 1.044569 [ 28.2253]	c -23.67000	$\beta_3$ -
Vecteur d'ajustement à court terme $\alpha$	-0.836624 [-1.82514]	0.804663 [ 1.39104]	-1.022316 [-1.63305]		
<b>la Lettonie</b>					
	les variables				
Équation de cointégration	CA	BB	INV	Constante	Trend (t)
Vecteur de cointégration $\beta$	$\beta_0$ 1.000000	$\beta_1$ <b>-0.285385</b> [-0.74496]	$\beta_2$ 1.322448 [8.32834]	c -25.28042	$\beta_3$ -0.184698 [-3.05279]
Vecteur d'ajustement à court terme $\alpha$	-0.831992 [-3.95488]	0.136499 [0.85758]	0.133935 [0.63040]		
<b>la Lituanie</b>					
	les variables				
Équation de cointégration	CA	BB	INV	Constante	Trend (t)
Vecteur de cointégration $\beta$	$\beta_0$ 1.000000	$\beta_1$ <b>-0.450786</b> [-2.66505]	$\beta_2$ 1.265582 [ 15.7318]	c -18.30371	$\beta_3$ -0.139717 [-6.34664]
Vecteur d'ajustement à court terme $\alpha$	-0.771209 [-2.32572]	0.138039 [ 0.75011]	-0.591199 [-1.49594]		

Après une reformulation de l'équation de cointégration (l'équation 4.1), nous obtenons une relation d'équilibre (avec une normalisation) :

$$1 CA_t + \beta_2 INV_t = -c - \beta_1 BB_t - \beta_3 t, \quad (4.5)$$

où dans la partie droite, les coefficients ont un signe inverse par rapport aux coefficients estimés sous la forme initiale du vecteur de cointégration (les coefficients dans la Table 4.4).

Ainsi, le signe positif du coefficient estimé  $-\beta_1$ , associé à la balance courante, montre qu'il y a une relation positive entre les deux variables, i.e. l'hypothèse des déficits jumeaux est confirmée à long terme. Autrement dit, la hausse du déficit budgétaire s'accompagne par la hausse du déficit de la balance courante, et inversement.

Les résultats de l'estimation du modèle VECM indiquent que les signes des constantes et des trends sont négatifs dans le vecteur de cointégration pour tous les trois pays (la Table 4.4). Si on déplace la constante et le trend à droite de l'équation (4.5), nous pourrions les interpréter comme des facteurs qui englobent l'épargne domestique<sup>7</sup>. Ces derniers *couvrent les besoins* de la balance courante et des investissements domestiques.

Tous les coefficients estimés de l'équilibre à long terme  $\beta_i$  ( $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ ) et les coefficients d'ajustement à court terme  $\alpha_i$  du modèle VECM sont présentés dans la Table 4.4. Presque tous les coefficients  $\beta_i$  sont statistiquement significatifs et ont les mêmes signes théoriquement anticipés dans les trois pays.

Dans le cadre des résultats obtenus à partir des données extraites de l'Eurostat pour la période 1999 - 2011, nous pouvons conclure les constatations suivantes sur la réponse à long terme de la balance courante aux changements de la balance budgétaire. En Estonie, si le rapport du déficit budgétaire sur le PIB augmente de 1 %, le rapport du déficit de la balance courante sur le PIB augmentera de 0.299 % à long terme. En Lettonie, il s'agit du changement de 0.285 % et en Lituanie, il s'agit du changement de 0.451 %.

Les coefficients de l'équilibre à long terme ( $\beta_1$ ) sont négatifs dans les trois pays. Toutefois, après une transformation de l'équation (4.5), ces coefficients ( $-\beta_1$ ) sont positifs et inférieurs à 1. Cela signifie que l'accroissement du déficit budgétaire est partiellement couvert par l'accroissement des importations ainsi que par la production des biens et des services domestiques.

---

7. Rappelons que la balance courante est définie comme  $CA = (S_p - I_p) + (T - G)$ ; donc  $CA = (S_p - I_p) + BB$ , où  $S_p$  = l'épargne privée,  $I_p$  = les investissements privés,  $T$  = les impôts,  $G$  = les dépenses publiques,  $BB$  = la balance budgétaire.

Les résultats de l'estimation du modèle VECM confirment donc l'existence d'une relation positive entre la balance budgétaire et la balance courante. Cette dépendance est statistiquement significative en Estonie et en Lituanie. En Lettonie, on observe une signification plus faible. Il faut également souligner que le modèle estimé indique une relation négative et significative entre la balance courante et les investissements dans les trois pays.

## 4.4 La causalité au sens de Granger

La causalité entre les variables endogènes du modèle est testée en utilisant le VEC<sup>8</sup> test de causalité au sens de Granger (la Table 4.5).

TABLE 4.5 – Les résultats du test de causalité au sens de Granger : la statistique de Chi-square; \*,\*\*,\*\*\* la signification statistique au seuil de 10, 5, 1 %; l'hypothèse nulle : la variable indépendante ne cause (influence) pas une variable dépendante; les décalages (*lags*) :  $L = 3$  (l'Estonie et la Lettonie),  $L = 2$  (la Lituanie). Source : l'auteur.

<b>l'Estonie</b>					
	Variable dépendante (à expliquer)				
	CA		BB		INV
Variables indépendantes	BB	18.019***	CA	5.343	BB 1.691
	INV	13.737***	INV	3.072	CA 5.589
	JOINT	29.251***	JOINT	7.576	JOINT 9.291
<b>la Lettonie</b>					
	Variable dépendante (à expliquer)				
	CA		BB		INV
Variables indépendantes	BB	12.719***	CA	1.701	BB 2.564
	INV	9.3154**	INV	1.879	CA 4.284
	JOINT	19.278***	JOINT	6.771	JOINT 6.027
<b>la Lituanie</b>					
	Variable dépendante (à expliquer)				
	CA		BB		INV
Variables indépendantes	BB	2.151	CA	0.605	BB 1.485
	INV	1.285	INV	1.103	CA 0.705
	JOINT	3.377	JOINT	7.161	JOINT 2.018

---

8. Vector Error Correction



Le test de causalité montre que la balance courante en Estonie et en Lettonie est significativement (et avec le décalage temporel de 3 périodes) influencée par la balance budgétaire et par les investissements. Toutefois, pour la Lituanie, aucune causalité significative entre les variables endogènes n'est pas prouvée. Le VEC test de Granger confirme donc une causalité dans le sens de la balance budgétaire et des investissements vers la balance courante uniquement en Estonie et en Lettonie (la Table 4.5).

## 4.5 La décomposition de la variance

Le test de causalité au sens de Granger n'explique que les dépendances à court terme entre les variables endogènes. Par conséquent, nous avons estimé la décomposition de la variance qui permet de tenir compte à la fois de court et de long termes (la Figure 4.2).

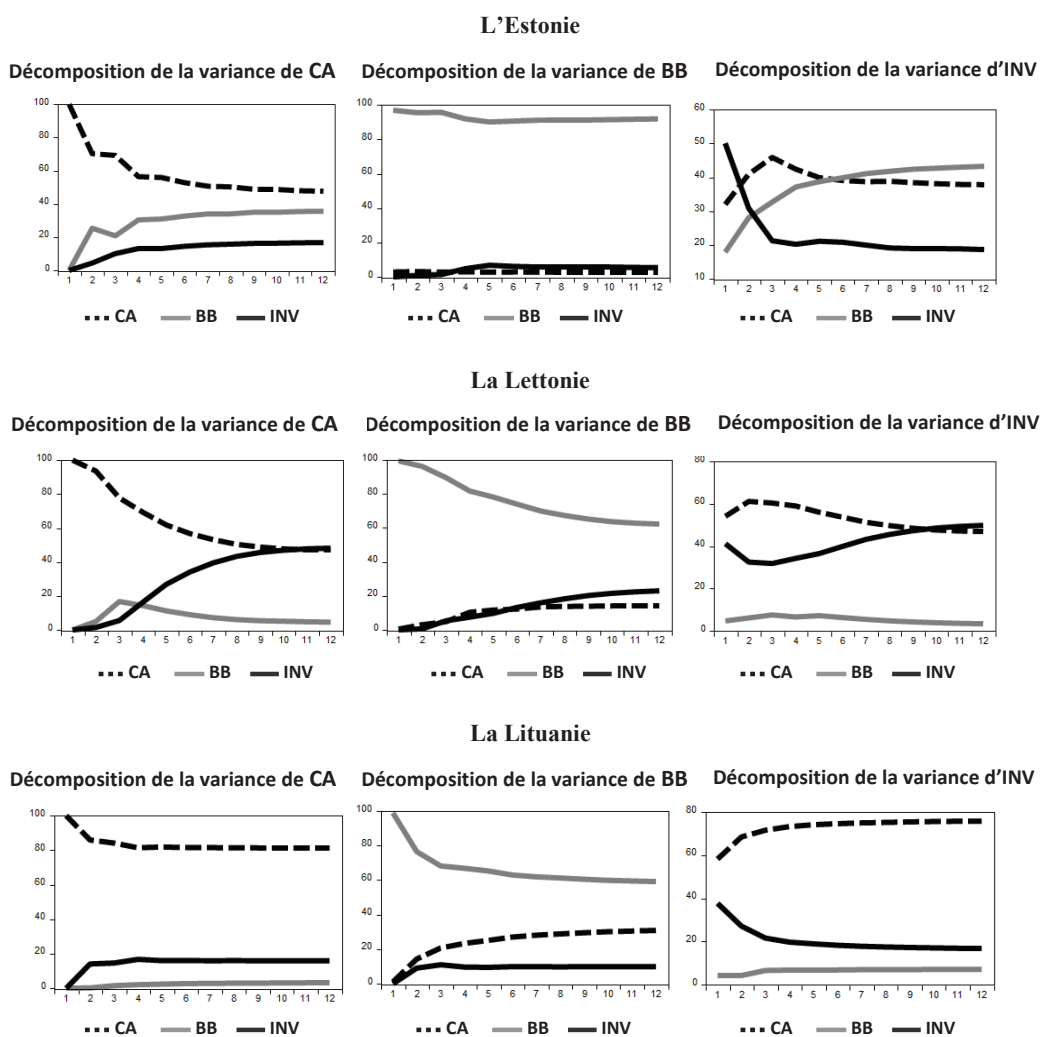
La décomposition de la variance permet d'expliquer l'impact des variables exogènes du passé sur la variabilité de la variable endogène choisie, c'est-à-dire chaque variable du modèle explique un certain pourcentage de la variabilité de la variable endogène choisie, sachant que la somme de ces variabilités doit être égale à 100%.

En Estonie, pendant un horizon temporel de 1 à 12 trimestres, la balance courante est expliquée par la balance budgétaire. Son impact sur la balance courante augmente dans le temps. La balance budgétaire explique à peu près 40% de la variance de la balance courante (dans l'horizon temporel de 7-12 trimestres). Les investissements expliquent environ 20% de la variance de la balance courante. La balance budgétaire est indépendante de la balance courante et partiellement dépendante des investissements (qui n'expliquent que 10% de sa variance; la Figure 4.2). Une indépendance relative de la balance budgétaire peut être interprétée par l'existence de rigidité relative de la politique fiscale estonienne dans la réalisation des objectifs économiques.

Les investissements en Estonie sont en grande partie expliqués par la balance budgétaire ainsi que par la balance courante - au niveau de 40% (la Figure 4.2).

Ce fait peut être expliqué par l'existence de l'effet de substitution dans la relation balance courante - investissements ainsi que par l'effet d'éviction (« crowding-out effect »<sup>9</sup>).

FIGURE 4.2 – La décomposition de la variance de la balance courante, de la balance budgétaire et des investissements : décomposition de Cholesky ; l'axe des abscisses : 1-12 sont des trimestres, l'axe y : la part de la variance de la variable particulière (le maximum est 100%) après le choc unitaire externe. Source : l'auteur.



9. Il s'agit de l'effet provoqué par la hausse des dépenses publiques, i.e. la baisse (l'éviction) des investissements privés.

La décomposition de la variance pour la Lettonie montre que les investissements expliquent à peu près 50% de variance de la balance courante (dans l'horizon temporel de 12-ième trimestre). L'impact de la balance budgétaire sur la balance courante est très faible et même décroissant dans le temps. En outre, la balance courante explique environs 10% de la variance de la balance budgétaire et les investissements expliquent à plus de 20% de cette variance. La variance des investissements est à 60% expliquée par la balance courante. Toutefois, les investissements sont relativement indépendants de la balance budgétaire (la Figure 4.2).

La décomposition de la variance des variables économiques pour la Lituanie révèle que la balance courante n'est que partiellement expliquée par les investissements, qui expliquent à peu près 20% de la variance de la balance courante. L'impact de la balance budgétaire sur la variance de la balance courante est négligeable. En revanche, la balance courante explique environs 30% de la variance de la balance budgétaire. L'effet de l'épargne - l'impact retardé de la balance courante sur la balance budgétaire - est évident. De plus, la balance courante explique jusqu'à 80% la variance des investissements (la Figure 4.2). La balance courante est relativement indépendante de la balance budgétaire ainsi que des investissements, mais elle influence de façon importante la variance de ces deux variables.

## 4.6 La conclusion du chapitre

Dans ce chapitre, nous avons testé l'hypothèse des déficits jumeaux dans les pays Baltes (l'Estonie, la Lettonie et la Lituanie). L'analyse porte sur la période 1999Q1 - 2011Q2 et elle est basée sur l'estimation du modèle vectoriel à correction d'erreurs (le modèle VECM), le test de causalité au sens de Granger et l'estimation de la décomposition de la variance. Les résultats se diffèrent pour chaque pays en fonction de leurs spécificités macroéconomiques, et, notamment en fonction de la discipline budgétaire. Les résultats du modèle VECM révèlent la validité de l'hypothèse des déficits jumeaux en Estonie et en Lituanie. Pour la Lettonie, les résultats ne sont pas concluants étant donné que le coefficient estimé pour la balance budgétaire n'est pas statistiquement significatif.

Le test de causalité au sens de Granger montre que la balance courante est expliquée par la balance budgétaire « retardée » et par les investissements « retardés » en Estonie et en Lettonie. Toutefois, en Lituanie, la balance courante est indépendante de la balance budgétaire ainsi que des investissements.

La décomposition de la variance montre que la variance de la balance courante est expliquée par la balance budgétaire en Estonie mais aussi en Lettonie. L'impact de la balance budgétaire sur la balance courante n'est pas confirmé en Lituanie, étant donnée que la variance de sa balance courante semble être indépendante de sa balance budgétaire. La balance budgétaire en Lettonie et en Lituanie est partiellement expliquée par la balance courante (à peu près de 20%). En revanche, en Estonie, la balance budgétaire est indépendante de la balance courante ainsi que des investissements. Nos résultats sont donc conformes au fait que la politique fiscale en Estonie est plus « prudente » (QFinance, 2012) que dans les deux autres pays Baltes.

Les résultats de l'indépendance de la balance budgétaire estonienne sont aussi conformes à l'indice d'efficacité du gouvernement (« Government effectiveness index » qui, selon INSEAD (2011), mesure *la qualité des formulations et des implémentations de la politique économique et la crédibilité de la participation du gouvernement*). Dans le cadre des pays Baltes, cet indice atteint la plus grande valeur en Estonie : 84.76 (INSEAD, 2011). En même temps, l'Estonie enregistre l'excédent de sa balance budgétaire au cours des dernières années. Sur la base de la décomposition de la variance, nous pouvons constater que sa balance budgétaire ne dépend pas des autres facteurs économiques (par exemple, la balance courante ou les investissements). En outre, la Lettonie et la Lituanie présentent une grande similarité quant à la décomposition de la variance de leur balance budgétaire ainsi que dans l'indice de l'efficacité du gouvernement (ses valeurs : 69.52 en Lettonie et 73.33 en Lituanie ; INSEAD, 2011).

## Chapitre 5

# L'impact de la dette publique sur la croissance économique

L'analyse des déséquilibres dans l'UE-15 réalisée dans le Chapitre 3 et effectuée à l'aide de la méthode basée sur les distances, a montré que la dette publique se caractérise récemment par la distance moyenne la plus importante par rapport à tous les autres facteurs analysés. Il en résulte que la dette publique représente un des déséquilibres les plus importants.

La hausse rapide de la dette publique est observée notamment dans les pays du Sud de l'Europe, qui se caractérisent par le déficit budgétaire ainsi que par le déficit de la balance courante. Par conséquent, la dette publique peut être partiellement considérée comme le résultat de l'existence des déficits jumeaux<sup>1</sup>. En outre, la dette publique considérable a d'autres conséquences macroéconomiques, notamment, l'impact négatif sur la croissance économique.

De l'autre côté, le niveau de la dette publique semble impacter l'existence des déficits jumeaux. La dette publique importante s'accompagne par le comportement ricardien des consommateurs (la théorie de l'équivalence Ricardienne ; Barro, 1989), ce qui va à l'encontre de l'hypothèse des déficits jumeaux.

---

1. Évidemment, la hausse de la dette publique en Europe est causée également par le service important de la dette publique.

Selon l'équivalence Ricardienne, les consommateurs du pays avec le déficit budgétaire et la dette publique importante anticipent la hausse future des impôts (Barro, 1989). Ainsi, ils diminuent leur consommation et augmentent leur épargne. La baisse de la consommation freine la hausse du produit intérieur brut. La consommation et le revenu national plus faibles provoquent la baisse des importations. Par conséquent, la hausse du déficit budgétaire ne s'accompagne pas par la hausse du déficit de la balance courante. Les études empiriques montrent que les déficits jumeaux ne sont plus confirmés lorsque la dette publique (% du PIB) dépasse le seuil de 80-90% (Nickel et Vansteenkiste, 2008) ou encore 110% (Nickel et Tudyka, 2014).

Notre objectif est donc de déterminer le seuil de la dette publique au-delà duquel la hausse de l'endettement s'accompagne par la baisse de la croissance économique, c'est-à-dire le seuil au-delà duquel les consommateurs manifestent le comportement ricardien.

Afin de quantifier l'impact de la dette publique sur la croissance économique, nous allons estimer le modèle dynamique en données de panel de 14 pays de l'UE-15 sur la période 1999 - 2012. Le modèle estimé sera ensuite confronté avec l'évolution réelle de la relation entre la dette publique et la croissance économique. Nous envisageons de contribuer ainsi dans la recherche empirique contemporaine en introduisant et en estimant le modèle dynamique des données de panel qui permet d'expliquer les effets asymétriques<sup>2</sup> de la dette publique.

## 5.1 La justification de la démarche empirique

Depuis quelques années déjà, l'impact négatif de la hausse de la dette publique sur la croissance économique est une question centrale au niveau de la politique économique. Panizza et Presbitero (2013) soulignent en conclusion de la réunion du Fonds Monétaire International en janvier 2012 : « Policymakers in advanced economies will have to resolve the problem of high government debt or they may face low growth prospects » (Panizza et Presbitero, 2013 ; p. 176).

---

2. (i) l'effet de la hausse de la dette publique sur la croissance économique ; et (ii) l'effet de la baisse de la dette publique sur la croissance économique.

Quant aux approches théoriques de la dette publique sur la croissance économique, pour Blanchard (1990)

« ... there is a critical level of debt, such that, once it is reached, consolidation requires a tax rate which in turn implies a low level of output. There is also a Laffer-like interval of values for debt for which consolidation is associated with two tax rates - one low and associated with high output, the other high and associated with low output. »<sup>3</sup> (p. 112)

L'approche traditionnelle explique que la politique budgétaire expansionniste favorise la demande intérieure et induit la hausse du revenu national, étant donné que l'économie est dite « keynésienne » à court terme. Toutefois, cette politique peut induire la baisse des investissements privés<sup>4</sup> et causer la baisse du produit à long terme (Elmendorf et Mankiw, 1999).

Le modèle néoclassique de la croissance endogène montre que la hausse de la dette publique implique la baisse de la croissance économique (Saint-Paul, 1992). Calvo (1998) a développé le modèle de croissance, dans lequel la dette publique (en % du PIB) importante s'accompagne avec la croissance économique plus faible (étant donné que la hausse des impôts provoque la baisse des investissements). Arai et al. (2014) ont développé le modèle dynamique de l'équilibre général et ont montré que la dette publique exerce un effet négatif sur la croissance économique lorsque la dette publique dépasse un certain seuil.

---

3. « ... il existe un niveau critique de la dette, tel que, lorsqu'il est atteint, le programme de stabilisation nécessite le taux d'imposition impliquant un niveau plus faible du produit intérieur. Il y a également l'intervalle du type Laffer des valeurs de la dette pour lesquelles la consolidation fiscale est associée avec deux taux d'imposition : le premier est faible et associé avec le produit élevé, le deuxième est élevé et associé avec le produit faible. » (Blanchard, 1990).

4. Il s'agit de « crowding-out effect » : la hausse des dépenses publiques provoque (i) la baisse de la consommation privée à cause de la hausse des impôts nécessaires pour couvrir les dépenses publiques ; et (ii) la baisse des investissements privés à cause de la hausse du crédit et de taux d'intérêt - lorsque le gouvernement finance ses dépenses publiques par le crédit, on observe la hausse de la demande des crédits ce qui engendre la hausse du taux d'intérêt. Le taux d'intérêt plus importante provoque la baisse des investissements privés.

Les études empiriques concluent, en général, à une relation non-linéaire entre la dette publique et la croissance économique. Certains auteurs (Baum et al., 2013 ; Cecchetti et al., 2011 ; Chang et Chiang, 2012 ; Caner et al., 2010) estiment le modèle de l'effet de seuil qui permet de déterminer directement le seuil de la dette publique au-delà duquel la hausse de la dette publique s'accompagne par la baisse de la croissance économique. D'autres (Checherita-Westphal et Rother, 2012 ; Presbitero, 2012) estiment ce seuil de la dette publique en utilisant la forme quadratique de la fonction, c'est-à-dire en estimant la relation entre la dette publique et la croissance économique décrite par la courbe en forme de « U » inversé<sup>5</sup>.

Les études empiriques trouvent les valeurs différentes du seuil de la dette publique, au-delà duquel la hausse de la dette publique s'accompagne de la baisse de la croissance économique. Les études qui se concentrent sur les pays européens estiment ce seuil au niveau de 65% (Misztal, 2010), 90-100% (Checherita-Westphal et Rother, 2012), 95% (Baum et al., 2013) et 148% (Vranceanu et Besancenot, 2013). La revue détaillée des études empiriques qui estiment le seuil de la dette publique est présentée dans le Chapitre 2.

## 5.2 Les données

Notre analyse comporte 14 pays de l'Union Européenne (i.e. l'UE-15 excepté le Luxembourg<sup>6</sup>). Les données annuelles portent sur la période 1998-2012. Le taux de croissance du PIB par habitant (%) est une variable dépendante dans notre modèle. La dette publique (la dette brute du gouvernement) est une variable indépendante et est exprimée en % du PIB. Les taux d'intérêt réels des obligations publiques à dix ans ont été utilisés afin de prendre en compte le service de la dette.

---

5. La courbe en forme de « U » inversé signifie qu'il existe une relation positive entre la dette publique et la croissance économique (la hausse de la dette publique s'accompagne de la hausse de la croissance économique) jusqu'à un certain seuil de la dette publique. Toutefois, au-delà de ce seuil, la relation devient négative (la hausse de la dette publique s'accompagne de la baisse de la croissance économique).

6. Le Luxembourg est exclu de notre panel des pays à cause de sa taille et de sa dette publique exceptionnellement faible (6.4% du PIB en 1999 ; 20.8% du PIB en 2012).



Pour capturer l'hétérogénéité entre les pays et éviter l'erreur de spécification du modèle, nous incluons également dans notre modèle les autres variables macroéconomiques définies en tant que variables indépendantes. Nous incluons le taux de croissance du PIB réel par habitant de l'Allemagne pour considérer les tendances prédominantes de la croissance dans l'UE-15. Ensuite, nous incluons l'écart de production (en % du PIB potentiel) en tant que variable souvent incluse dans les modèles de croissance. Nous ajoutons ensuite le taux d'ouverture économique<sup>7</sup> (en % du PIB)<sup>8</sup>. Finalement, nous ajoutons les taux d'intérêt des obligations publiques à dix ans, c'est-à-dire un des facteurs les plus éloignés dans l'UE-15<sup>9</sup>, qui ont également l'impact potentiel sur la croissance économique.

Les données sont obtenues de l'Eurostat pour la dette publique, le taux de la croissance du PIB par habitant, le taux d'ouverture, de la Banque Centrale Européenne pour les taux d'intérêt des obligations publiques à dix ans et du Fonds Monétaire International pour l'écart de la production.

## 5.3 Le modèle dynamique de panel

L'impact de la dette publique sur la croissance économique est souvent décrit par la courbe en forme de « U » inversé (Blanchard, 1990 ; Checherita-Westphal et Rother, 2012 ; Presbitero, 2012). Selon la courbe en forme de « U » inversé de type Laffer, il existe le seuil de la dette publique à partir duquel la relation positive entre la dette publique et la croissance économique est négative. Cela veut dire que la hausse de la dette publique, qui a déjà dépassé un certain seuil, s'accompagne de la baisse de la croissance économique tandis que la baisse de la dette publique devrait provoquer, dans ce cas, la relance économique.

---

7. le taux d'ouverture = (l'exportation + l'importation) / le PIB

8. Selon les modèles de croissance (les modèles en données de panel) qui ont été estimés par Baum et al. (2013), le taux d'ouverture a l'impact positif et significatif sur la croissance économique.

9. voir le Chapitre 3

Selon la courbe en forme de « U » inversé, pour deux dynamiques inversées de la dette (i. e. la hausse de la dette publique ainsi que la baisse de la dette publique), la relation entre la dette publique et la croissance économique est décrite par la même courbe. Toutefois, nous supposons que la hausse et la baisse de la dette publique ne sont pas décrites par la même fonction. Par conséquent, nous avons décidé de montrer et de quantifier les « asymétries » entre l'impact de la hausse et l'impact de la baisse de la dette publique sur la croissance économique.

Notre modèle dynamique des données de panel est définie de la façon suivante<sup>10</sup> :

$$\begin{aligned}
GDP_{it} = & \beta_0 + \beta_1 GDP_{i,t-1} + \beta_2 GDP_{i,t-2} + \beta_3 DEBT_{i,t-1} D_{i,t-1}^M + \\
& + \beta_4 DEBT_{i,t-1} D_{i,t-1}^P + \beta_5 DEBT_{i,t-1}^2 D_{i,t-1}^P + \beta_6 D_{i,t-1}^P + \\
& + \beta_7 GDPGER_{it} + \beta_8 GAP_{i,t-1} + \beta_9 OPEN_{i,t-1} + \beta_{10} IR_{i,t-1} + \\
& + \beta_{11} D_{it}^{09} + u_{it}
\end{aligned} \tag{5.1}$$

où

$GDP_{it}$	le taux annuel de la croissance du PIB par habitant (%)
$DEBT_{it}$	la dette publique brut multiplié par (1+le taux d'intérêt des obligations publiques)
$GDPGER_{it}$	le taux annuel de la croissance du PIB par habitant (%) en Allemagne
$GAP_{it}$	l'écart de production (en % du PIB potentiel)
$OPEN_{it}$	le taux d'ouverture (% du PIB)
$IR_{it}$	le taux d'intérêt des obligations publiques à dix ans
$D_{it}^P$	« dummy » variable ; =1 si $DEBT_{i,t} \geq DEBT_{i,t-1}$ , autrement =0
$D_{it}^M$	« dummy » variable ; =1 si $DEBT_{i,t} < DEBT_{i,t-1}$ , autrement =0
$D_{it}^{09}$	« dummy » variable ; =1 si $t = 2009$ , autrement =0

---

10. Afin d'éviter le problème d'endogénéité, toutes les variables indépendantes (sauf le taux de croissance du PIB en Allemagne) sont décalées dans le temps d'une période par rapport à la variable dépendante (l'équation 5.1), comme cela est recommandé par Baum et al. (2013).

Étant donné que nous distinguons deux régimes de la dette publique<sup>11</sup>, nous proposons d'introduire les « dummy » variables ( $D_{(.)}^P$  et  $D_{(.)}^M$ ) qui permettent de déterminer ces deux régimes. Le régime de la hausse de la dette publique et le régime de la baisse de la dette publique sont déterminés de façon suivante : si la dette publique augmente, alors,  $D_{(.)}^P = 1$  et  $D_{(.)}^M = 0$  et, en revanche, si la dette publique diminue, alors,  $D_{(.)}^P = 0$  et  $D_{(.)}^M = 1$ .

Nous proposons également d'introduire une autre variable muette  $D_{(.)}^{09} = 1$  indiquant l'année 2009, c'est-à-dire l'année correspondant à la crise, i.e. lorsqu'on observe la baisse rapide de la croissance économique dans tous les pays européens.

Notre modèle dynamique des données de panel sera estimé en utilisant la méthode des moments généralisés (GMM : « generalized method of moments »). Caselli et al. (1996) recommandent cette méthode pour estimer, en général, les modèles de croissance.

Avant l'estimation du modèle, nous testons la présence potentielle de la racine unitaire dans nos données de panel. Nous utilisons le test des racines unitaires de Levin, Lin et Chu (2002), de Im, Pesaran et Shin (2003) et de Maddala et Wu (1999) (la Table 5.1), qui sont plus adaptés aux données de panel que les tests classiques de stationnarité individuels.

TABLE 5.1 – Les tests de racine unitaire pour les données de panel. Source : l'auteur.

Le test	L'hypothèse nulle	Statistique
Levin, Lin et Chu (2002)	Le panel contient une racine unitaire	-22.127 ***
Im, Pesaran et Shin (2003)	Le panel contient une racine unitaire	-23.139 ***
Maddala et Wu (1999)	Le panel contient une racine unitaire	813.772 ***

\*\*\* = 0.001, \*\* = 0.01, \* = 0.05, . = 0.1 indiquent la signification statistique au seuil de 0.1, 1, 5, 10 %.

---

11. (i) le régime de la hausse de la dette publique et (ii) le régime de la baisse de la dette publique

Le test de Levin, Lin et Chu (2002) suppose que les coefficients autoregressifs pour le test de racine unitaire sont homogènes pour tous les pays du panel. Ce test s'inspire de la stratégie du test de Dickey-Fuller Augmenté (ADF). Dans l'hypothèse nulle, chaque série temporelle contient une racine unitaire et, dans l'hypothèse alternative, chaque série temporelle est stationnaire.

Im, Pesaran et Shin (2003) ont permis de lever la contrainte du test de Levin, Lin et Chu (2002) sur la condition de corrélation identique de premier ordre. Le test de Im, Pesaran et Shin (2003) s'inspire également du test ADF. Selon l'hypothèse nulle, chaque série temporelle contient une racine unitaire, tandis que, selon l'hypothèse alternative, quelques séries temporelles du panel contiennent une racine unitaire. Autrement dit, ce test permet de tester à la fois les séries individuelles stationnaires et non-stationnaires.

Maddala et Wu (1999) lèvent également la contrainte imposée par le test de Levin, Lin et Chu (2002) et offrent le test combiné de p-valeur du type Fisher qui englobe les p-valeurs des tests de racines unitaires individuels pour chaque pays avec le test de racine unitaire des données de panel.

Les résultats des tests (la Table 5.1) montrent que la stationnarité de nos données de panel est confirmée par les trois tests.

Étant donnée que notre panel est stationnaire, nous pouvons estimer le modèle dynamique de panel en utilisant la méthode des moments généralisés (GMM). Le modèle dynamique est comparé avec les modèles non-dynamiques des données de panel : le « pooling model » (le modèle empilé - PM), le modèle à effets fixes (« fixed effects model » - FE) et le modèle à effets aléatoires (« random effects model » - RE). Les modèles estimés sont présentés dans la Table 5.2.

TABLE 5.2 – L'estimation du modèle dynamique (GMM) et des modèles non-dynamiques. La variable dépendante : le taux de la croissance du PIB réel par habitant (%). Source : l'auteur.

		GMM	FE	PM	RE
	$\beta_0$			1.6020 *	1.6321
$GDP_{i,t-1}$	$\beta_1$	0.3974 ***			
$GDP_{i,t-2}$	$\beta_2$	0.1887 ***			
$DEBT_{i,t-1}D_{i,t-1}^M$	$\beta_3$	-0.0438 *	-0.0161	-0.0047	-0.0108 .
$DEBT_{i,t-1}D_{i,t-1}^P$	$\beta_4$	0.0281	0.0815 .	0.0796 **	0.0602 *
$DEBT_{i,t-1}^2D_{i,t-1}^P$	$\beta_5$	-0.0005 ***	-0.0007 ***	-0.0006 ***	-0.0004 **
$D_{i,t-1}^P$	$\beta_6$	-2.5566 *	-4.2155 **	-3.7992 **	-2.9914 **
$GDPGER_{it}$	$\beta_7$	0.5286 ***	0.4306 **	0.4370 ***	0.3550
$GAP_{i,t-1}$	$\beta_8$	-0.6417 ***	-0.2170 *	-0.1221 .	-0.1848 **
$OPEN_{i,t-1}$	$\beta_9$	-0.0357 .	-0.0268	-0.0000	0.0067 *
$IR_{i,t-1}$	$\beta_{10}$	0.2310 *	0.0943	0.0795	-0.1348
$D_{i,t}^{09}$	$\beta_{11}$	-0.3999	-2.5492 *	-2.9591 ***	-4.0454
$R^2$ ajusté			0.57315	0.55687	0.25357
F-stat. (p-valeur)			2.22e-16	2.22e-16	2.2023e-09

\*\*\* = 0.001, \*\* = 0.01, \* = 0.05, . = 0.1 indiquent la signification statistique au seuil de 0.1, 1, 5, 10 %. Le modèle dynamique - GMM : Sargan Test :  $\text{chisq}(75) = 13.605$  (p-valeur=1), le test de Wald des coefficients  $\text{chisq}(11) = 695.193$  (p-valeur = < 2.22e-16).

Dans les modèles non-dynamiques, le test de pooling des « dummy » variables spécifiques aux pays ( $F = 3.11$ , p-valeur = 0.00035) a montré une importante hétérogénéité des pays particuliers. Le test de Hausman (Hausman, 1978) ( $\text{Chisq} = 305.89$ , p-valeur < 2.2e-16) a identifié que le modèle à effets aléatoires (RE) donne une estimation inconsistante. Le modèle à effets fixes (FE) a été donc choisi comme le modèle le plus approprié entre les trois modèles non-dynamiques.

Quant aux tests pour modèle à effets fixes, le test Breusch-Pagan/LM (Breusch et Pagan, 1980) ( $\text{Chisq} = 176.3045$ , p-valeur = 2.113e-07) et le test de Pesaran CD (Pesaran, 2004) test ( $z = 8.0673$ , p-valeur = 7.19e-16) ont montré une « cross-section » dépendance significative ; le test de Breusch-Godfrey/Wooldridge ( $\text{Chisq} = 51.1592$ , p-valeur = 3.9e-06) a confirmé la présence de corrélation sérielle ; le test Breusch-Pagan (BP = 10.8515, p-valeur = 0.286) n'a pas détecté d'hétéroscédasticité. Par conséquent, nous avons estimé la matrice de variance-covariance robuste pour le modèle à effets fixes, et cela, en utilisant la méthode de Driscoll et Kraay (1998) qui est consistante avec la « cross-section » dépendance et la corrélation sérielle.

Les coefficients, qui déterminent les deux régimes de la dette publique, ont les signes anticipés dans chacune des régressions. Ces signes révèlent que la relation entre la hausse de la dette publique et la croissance économique est décrite par la courbe en forme de « U » inversé (une parabole) tandis que la relation entre la baisse de la dette publique et la croissance économique est linéaire et négative.

Baum et al. (2013) ont estimé, en utilisant les modèles dynamiques et non-dynamiques des données de panel, la relation entre la dette publique et la croissance économique. Toutefois, ils n'ont pas considéré les effets « asymétriques »<sup>12</sup>. La comparaison de leurs modèles dynamiques et non-dynamiques montre que les régressions sont similaires du point de vue des coefficients estimés, de leurs signes ainsi que du seuil de la dette publique à partir duquel la relation entre la dette publique et la croissance économique est négative. Nos résultats, montrant la similitude des formes dynamiques et non-dynamiques du modèle (la Table 5.2), sont donc en conformité avec les conclusions de l'étude de Baum et al. (2013). Pour notre analyse suivante, nous préférons la forme dynamique du modèle, ce qui est également supporté par la signification de la variable dépendante décalée dans le temps.

Afin de tester la robustesse de la spécification du modèle dynamique estimé (la Table 5.2), nous incluons successivement d'autres variables explicatives :

$BB_{i,t-1}$	la balance budgétaire (% du PIB)
$PRIMB_{i,t-1}$	la balance budgétaire primaire (% du PIB)
$RATIO_{i,t-1}$	le PIB par habitant / le PIB par habitant en Allemagne
$UN_{i,t-1}$	le chômage (%)
$GCF_{i,t-1}$	les investissements (% du PIB)

Ces différents modèles estimés sont présentés dans la Table 5.3. Les résultats du test de robustesse montrent que nous n'observons que les écarts négligeables entre les coefficients estimés et leurs niveaux de signification. Nous pouvons donc conclure que le modèle dynamique présenté (c'est-à-dire le modèle (1.) dans la Table 5.3) résiste à l'inclusion des variables supplémentaires.

---

12. l'impact de la hausse de la dette publique et de la baisse de la dette publique

TABLE 5.3 – Le test de robustesse du modèle dynamique des données de panel. Source : l'auteur.

	(1.)	(2.)	(3.)	(4.)	(5.)	(6.)
$GDP_{i,t-1}$	0.3974 ***	0.3657 ***	0.3602 ***	0.3891 ***	0.4228 ***	0.4047 ***
$GDP_{i,t-2}$	0.1887 ***	0.1535 *	0.1456 *	0.1820 ***	0.1661 ***	0.1966 ***
$DEBT_{i,t-1} D_{i,t-1}^M$	-0.0438 *	-0.0332	-0.0347	-0.0509 *	-0.0208	-0.0511 *
$DEBT_{i,t-1} D_{i,t-1}^P$	0.0281	0.0513	0.0500	0.0164	0.04958	0.0158
$DEBT_{i,t-1}^2 D_{i,t-1}^P$	-0.0005 ***	-0.0006 ***	-0.0006 ***	-0.0005 ***	-0.0005 ***	-0.0005 ***
$D_{i,t-1}^P$	-2.5566 *	-2.8630 **	-2.8434 **	-2.3754 *	-2.1611 .	-2.3858 *
$GDPGER_{it}$	0.5286 ***	0.5289 ***	0.5356 ***	0.5511 ***	0.5598 ***	0.5319 ***
$GAP_{i,t-1}$	-0.6417 ***	-0.6296 ***	-0.6259 ***	-0.6106 ***	-0.7071 ***	-0.6237 ***
$OPEN_{i,t-1}$	-0.0357 .	-0.0324 .	-0.0308	-0.0385 *	-0.0281	-0.0356 *
$IR_{i,t-1}$	0.2310 *	0.2423 *	0.2369 *	0.2488 *	0.3433 **	0.2171 *
$BB_{i,t-1}$		0.0680				
$PRIMB_{i,t-1}$			0.0729			
$RATIO_{i,t-1}$				-3.7899		
$UN_{i,t-1}$					-0.2612 *	
$GCF_{i,t-1}$						-0.0612
$D_{i,t}^{09}$	-0.3999	-0.4522	-0.4328	-0.3038	-0.1249	-0.3850

\*\*\* = 0.001, \*\* = 0.01, \* = 0.05, . = 0.1 indiquent la signification statistique au seuil de 0.1, 1, 5, 10 %

## 5.4 La représentation graphique du modèle

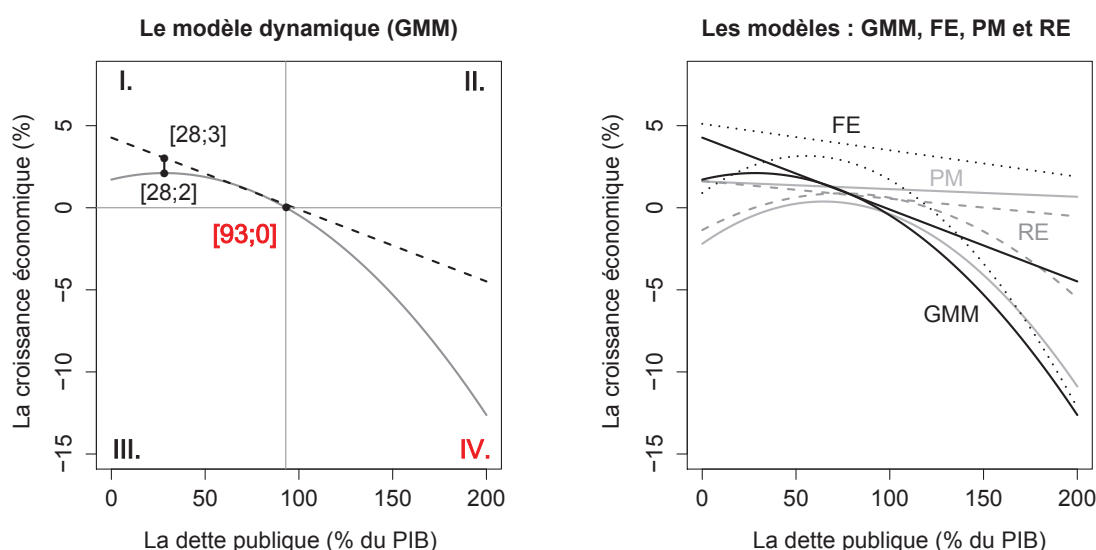
Les signes des coefficients estimés dans les modèles (la Table 5.2) montrent que la relation entre la baisse de la dette publique et la croissance économique est décrite par une fonction linéaire (la relation linéaire négative) alors que la hausse de la dette publique exerce un impact non-linéaire sur la croissance économique. Les relations estimées ont graphiquement : (i) la forme de la ligne descendante qui décrit le régime de la baisse de la dette publique et (ii) la forme de la courbe en forme de « U » inversé qui décrit l'effet de la hausse de la dette publique.

La Figure 5.1 offre une vue schématique des relations fonctionnelles estimées par le modèle dynamique (GMM), le « pooling model » (PM), le modèle à effets fixes (FE) et le modèle à effets aléatoires (RE). Les positions et les formes des courbes estimées sont plus ou moins semblables. Toutefois, sur la base des arguments déjà mentionnés, nous ne considérons que le modèle dynamique pour l'analyse ultérieure.

FIGURE 5.1 – La représentation graphique de la fonction linéaire et de la fonction quadratique dans la relation « la dette publique - la croissance économique » estimée par le modèle dynamique (GMM). La fonction linéaire correspond au régime de la baisse de la dette publique, tandis que la parabole correspond au régime de la hausse de la dette publique. On compare également l'estimation du modèle dynamique (GMM) avec l'estimation des modèles non-dynamiques : le modèle à effets fixes (FE), le modèle à effets aléatoires (RE), le « pooling model » (PM). Source : l'auteur.

La parabole :  $PIB (\%) = 1.715 + 0.028 * Dette (\text{en } \% \text{ du PIB}) - 0.0005 * Dette (\text{en } \% \text{ du PIB})^2$

La relation linéaire :  $PIB (\%) = 4.272 - 0.044 * Dette (\text{en } \% \text{ du PIB})$



La relation entre la dette publique et la croissance économique est variable selon la phase du cycle économique dans le cadre de la zone déterminée par le ratio de la dette publique (en % du PIB) où la parabole estimée et la relation linéaire estimée se croisent (le quadrant I ; la Figure 5.1 : ici, le pays se caractérise par une croissance économique positive et la dette publique relativement faible). Le point culminant de la parabole correspond à la dette publique (en % du PIB) égale à 28%. Cela veut dire que la hausse de l'endettement (dans le cas où la dette publique est inférieure à 28% du PIB) s'accompagne par la hausse de la croissance économique, tandis que la hausse de l'endettement (dans le cas où la dette publique est supérieure à 28% du PIB) se traduit par la baisse de la croissance économique.



La parabole estimée montre que la dette publique (en % du PIB) au niveau de 93% correspond à la croissance économique nulle. Si le pays se caractérise par cette combinaison de la dette publique et de la croissance économique, la baisse de l'endettement est donc nécessaire pour atteindre une croissance économique positive.

Lorsque la dette publique est inférieure à 93%, la parabole<sup>13</sup> et la relation linéaire<sup>14</sup> se croisent. Cela veut dire que nous n'observons ici aucun effet asymétrique entre la hausse et la baisse de la dette publique (le quadrant I., la Figure 5.1). De l'autre côté, lorsque la dette publique est supérieure à 93%, les interventions de la politique budgétaire expansionniste (qui se traduisent par la hausse de l'endettement) se traduisent par une croissance économique négative. En outre, à ce seuil de la dette publique, la parabole et la relation linéaire commencent à diverger étant donné que la partie décroissante de la parabole s'éloigne vers la combinaison de la dette publique importante et de la croissance économique négative. Ici, nous pouvons constater l'existence de l'impact asymétrique de la hausse et de la baisse de la dette publique sur la croissance économique. La hausse de la dette publique, qui est déjà supérieure à 93%, s'accompagne tout d'abord par une croissance économique nulle et ensuite par une croissance économique négative (le quadrant IV., la Figure 5.1). Cette situation est connue également sous le nom du « piège de l'endettement »<sup>15</sup>. Dans ce cas, même la consolidation des finances publiques (la ligne dans le quadrant IV., la Figure 5.1) est toujours liée avec une croissance économique négative.

Lorsque le pays, ayant la dette publique inférieure à 93%, enregistre une baisse rapide de la croissance économique<sup>16</sup> (la transition du quadrant I. dans le quadrant III., la Figure 5.1), ce pays peut augmenter sa dette publique en appliquant la politique budgétaire expansionniste qui permet de rétablir une croissance économique positive (ce qui permet de se déplacer dans le quadrant I. ou dans le quadrant II.<sup>17</sup>).

---

13. Rappelons que, ici, la parabole correspond à la hausse de la dette publique.

14. Rappelons que la relation linéaire correspond à la baisse de la dette publique.

15. La croissance économique faible (ou négative) ne permet pas de couvrir le service de la dette.

16. Pendant la crise, par exemple.

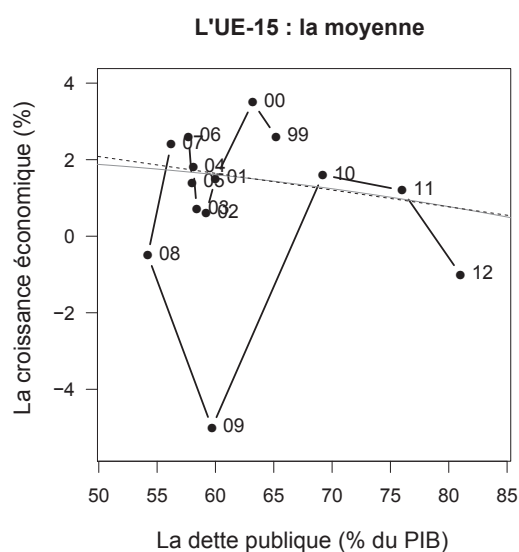
17. Le quadrant II. se caractérise par la dette publique plus importante et la croissance économique positive.

Lorsque la dette publique est inférieure à 93%, la baisse de la dette publique s'accompagne par la hausse de la croissance économique (la ligne dans le quadrant I., la Figure 5.1). Ici, même si le pays enregistre le déficit budgétaire, la hausse rapide du produit intérieur brut se traduit par conséquent par le ratio de la dette publique (en % du PIB) plus faible.

### 5.4.1 La confrontation aux données réelles de l'UE-15

La parabole et la relation linéaire estimées par le modèle dynamique de panel sont confrontées ici aux données réelles, c'est-à-dire à l'évolution réelle de la relation « la dette publique - la croissance économique » dans l'UE-15. La relation linéaire et la parabole estimées sont donc illustrées simultanément avec l'évolution réelle de la relation entre la dette publique et la croissance économique pour la moyenne de l'UE-15 (la Figure 5.2).

FIGURE 5.2 – L'évolution réelle de la relation « la dette publique - la croissance économique » dans l'UE-15. Les points liés correspondent aux valeurs réelles de la dette publique et de la croissance économique; la dette publique est décalée d'une période, donc le point "99" correspond à la combinaison entre la dette publique en 1998 et la croissance économique en 1999. La ligne interrompue (la partie de la ligne estimée) et la ligne continue (la partie de la parabole estimée) sont estimées par le modèle dynamique de panel. Source : l'auteur.



Le début de la période analysée se caractérise par la discipline budgétaire qui a été exigée par le « Pacte de stabilité et de croissance (PSC) » de l'année 1997. Par conséquent, tous les pays membres de l'Union Européenne ont amélioré leurs balances budgétaires en 2000. Selon le rapport de la Commission Européenne (European Commission, 2005), la dette publique en 2004 reste toujours importante en Belgique, en Grèce et en Italie. La Figure 5.2 montre que les tendances de la réduction de l'endettement continuaient jusqu'en 2007.

Toutefois, les conséquences de la crise mondiale éclatée en 2008, ayant l'impact dramatique sur les finances publiques, commencent à se manifester. Étant donné que les pays enregistrent la diminution rapide de leur croissance économique, presque tous les pays membres procèdent à la politique budgétaire expansionniste discrétionnaire. La dette publique plus importante provoque la hausse des taux d'intérêt des obligations publiques et augmente la menace de l'effet de « boule de neige »<sup>18</sup>. En 2010, la dette publique moyenne de l'Union Européenne atteint le niveau de 80.2% du PIB et la dette publique de la zone euro atteint le niveau de 85.5% du PIB (European Commission, 2005).

La Figure 5.2 confirme ces faits. Lorsque la dette publique diminue (ici, sur la période 1999 - 2007), l'évolution réelle de la relation « la dette publique - la croissance économique » oscille autour de la relation linéaire et de la courbe estimées, dans la zone où la ligne et la parabole se croisent. Ensuite, la croissance économique de l'UE-15 diminue rapidement et la relation réelle « la dette publique - la croissance économique » se trouve en dessous de la ligne et de la parabole qui se croisent. Étant donné que les pays procèdent à la politique budgétaire expansionniste, la relation « la dette publique - la croissance économique » de l'UE-15 se déplace ensuite à proximité de la relation linéaire et de la parabole. Cela veut dire que les pays ont réussi à rétablir leur croissance économique, même si la dette publique devient plus importante.

---

18. La hausse des taux d'intérêt des obligations publiques provoque la hausse du service de la dette, c'est-à-dire la dette publique reste importante à cause de la hausse de ces taux d'intérêt. Dans ce cas, le taux de croissance économique est inférieur au taux d'intérêt moyen des obligations publiques.

## 5.4.2 La confrontation aux données des pays individuels

La Figure 5.3 et la Figure 5.4 illustrent la relation linéaire et la parabole (les deux estimées par le modèle dynamique de panel) simultanément avec l'évolution de la relation réelle entre la dette publique et la croissance économique pour chaque pays faisant partie de notre panel.

FIGURE 5.3 – La confrontation du modèle estimé aux données réelles des pays : les pays membres fondateurs de l'UE; les points liés correspondent à l'évolution réelle de la relation « la dette publique - la croissance économique »; la dette publique est décalée d'une période : le point "99" correspond à la combinaison entre la dette publique en 1998 et la croissance économique en 1999. La ligne interrompue (la partie de la ligne estimée) et la ligne continue (la partie de la parabole estimée) sont estimées par le modèle dynamique : elles sont identiques pour chaque pays mais sont déplacées vers le haut ou vers le bas selon les « intercepts » déterminés individuellement pour chaque pays. Les points (les années) rouges marquent la situation où la dette publique (% du PIB) multipliée par les taux d'intérêts des obligations publiques (i.e. le service de la dette) est supérieure à la croissance économique (la Figure 5.5). Source : l'auteur.

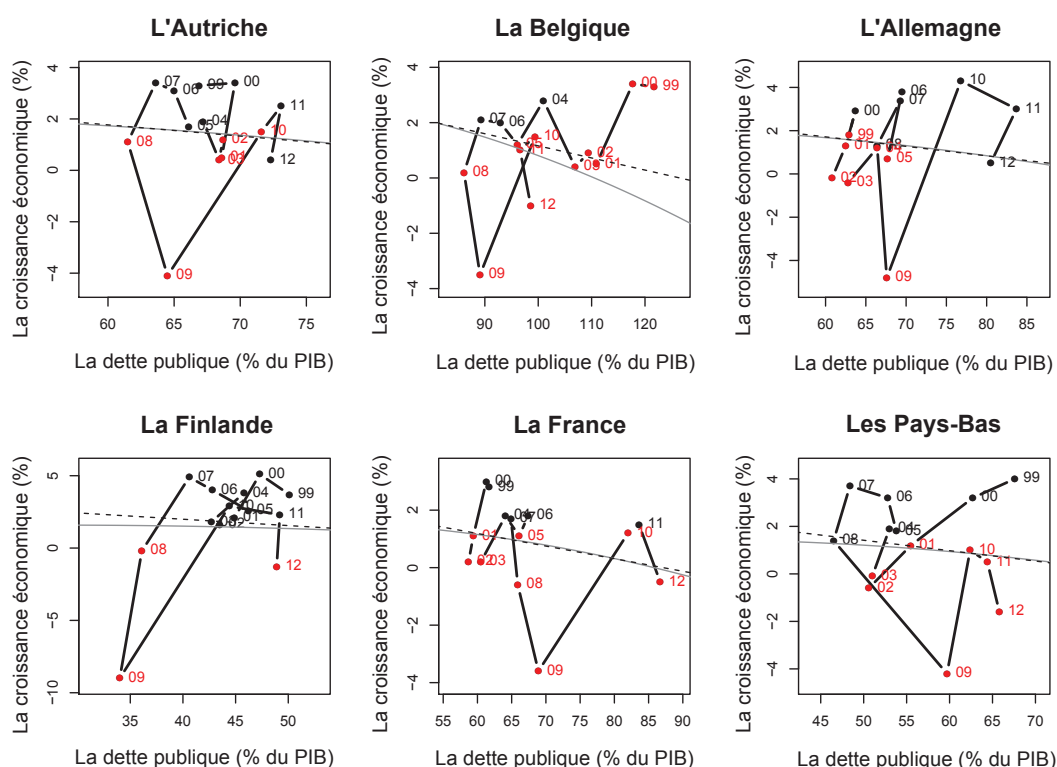


FIGURE 5.4 – La confrontation du modèle estimé aux données réelles des pays : les pays problématiques de la zone euro et les pays hors de la zone euro ; les points liés correspondent à l'évolution réelle de la relation « la dette publique - la croissance économique » ; la dette publique est décalée d'une période : le point "99" correspond à la combinaison entre la dette publique en 1998 et la croissance économique en 1999. La ligne interrompue (la ligne estimée) et la ligne continue (la parabole estimée) sont identiques pour chaque pays mais elle sont déplacées vers le haut ou vers le bas selon les « intercpets » déterminés individuellement pour chaque pays. Les points (les années) rouges marquent la situation où la dette publique (% du PIB) multipliée par les taux d'intérêts des obligations publiques (i.e. le service de la dette) est supérieure à la croissance économique (la Figure 5.6). Source : l'auteur.

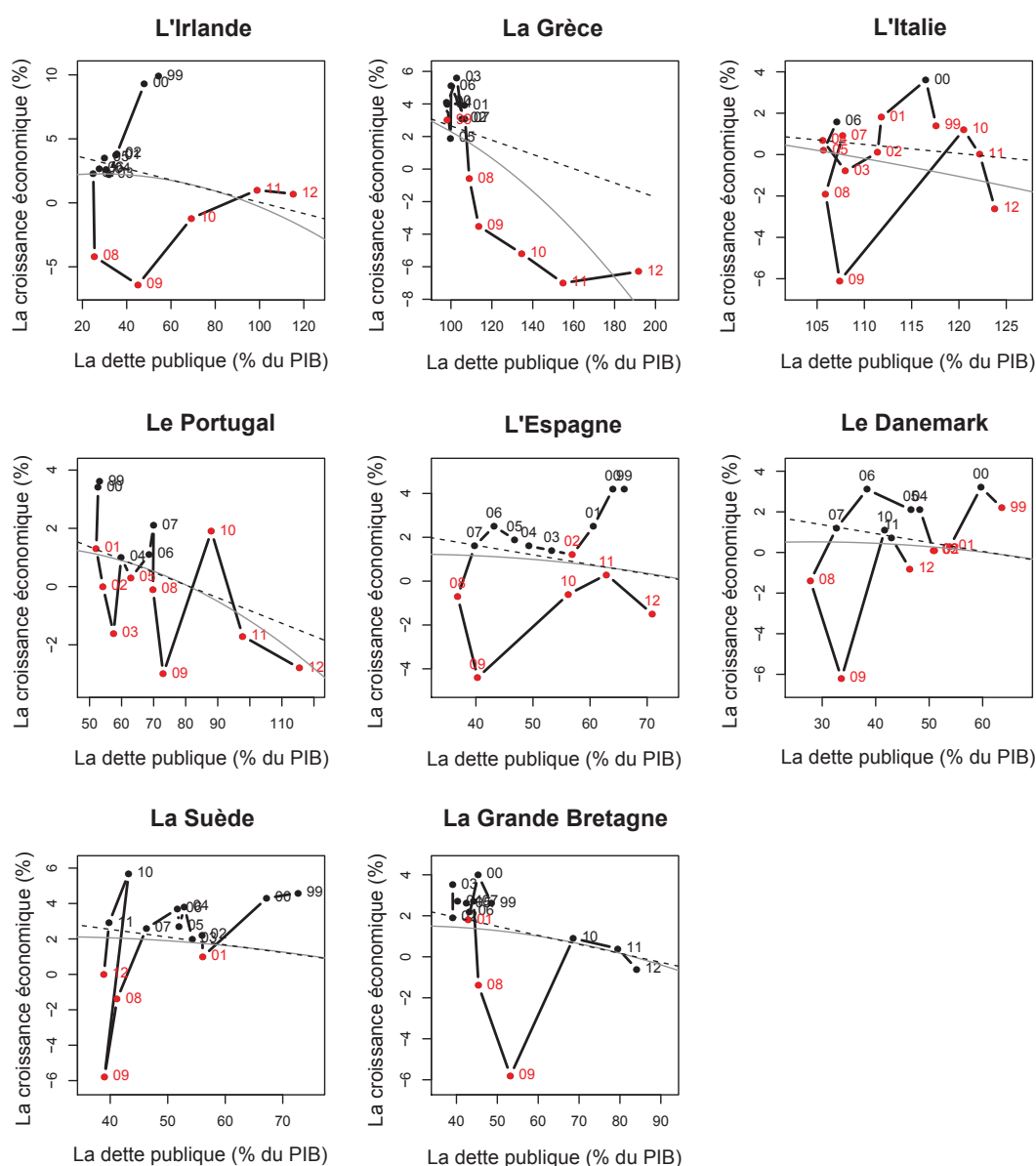


FIGURE 5.5 – La relation entre l'intérêt sur la dette publique (% du PIB) et la croissance économique : les pays membres fondateurs de l'UE ; Les points (les années) rouges marquent la situation lorsque l'intérêt sur la dette publique (% du PIB) est supérieur à la croissance économique, c'est-à-dire la position au-dessous de la ligne de 45°. L'intérêt sur la dette publique (% du PIB) = la dette publique (% du PIB) \* le taux d'intérêt des obligations publiques.  
Source : l'auteur.

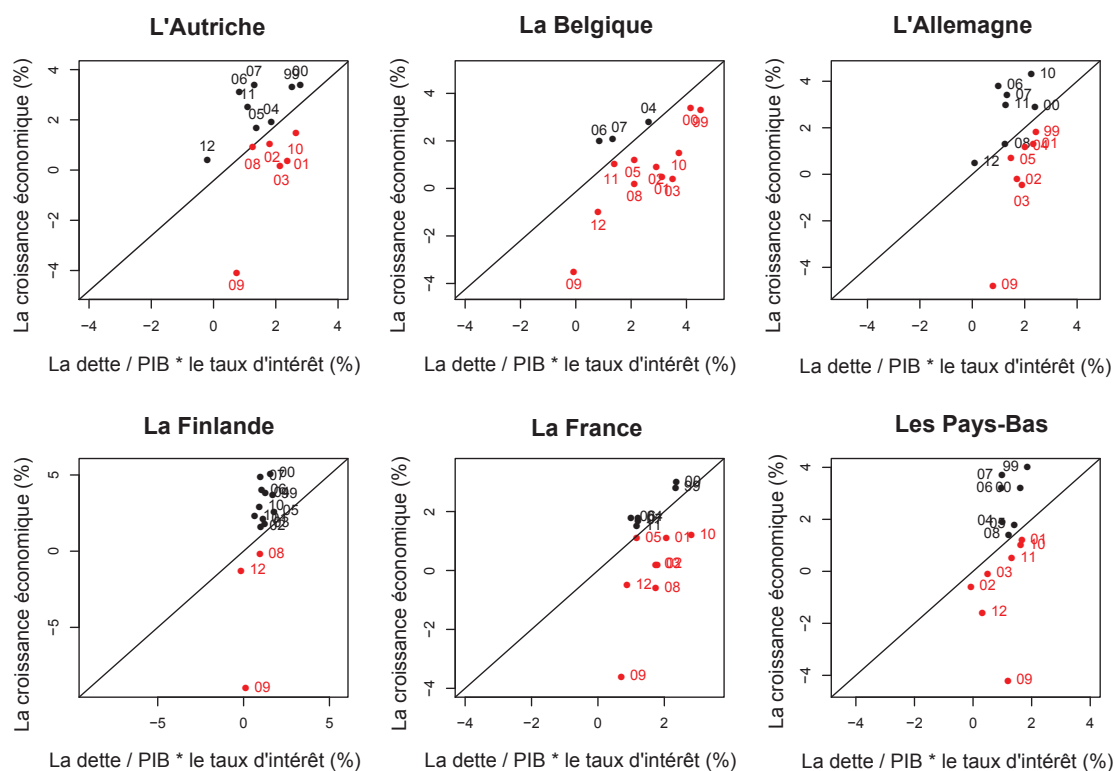
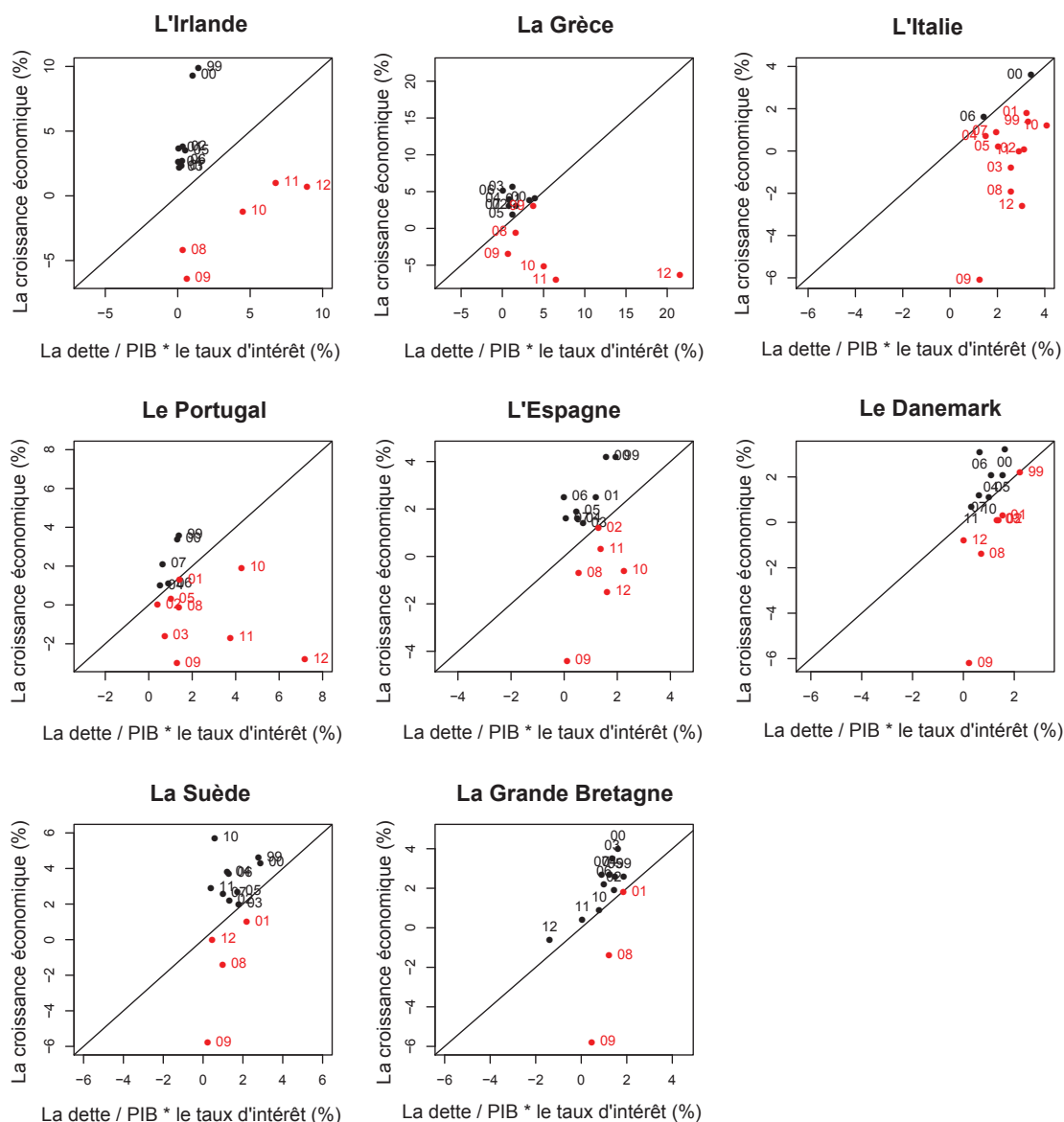


FIGURE 5.6 – La relation entre l'intérêt sur la dette publique (% du PIB) et la croissance économique : les pays problématiques de la zone euro et les pays hors de la zone euro ; Les points (les années) rouges marquent la situation lorsque l'intérêt sur la dette publique (% du PIB) est supérieur à la croissance économique, c'est-à-dire la position au-dessous de la ligne de 45°. L'intérêt sur la dette publique (% du PIB) = la dette publique (% du PIB) \* le taux d'intérêt des obligations publiques. Source : l'auteur.



En analysant la Figure 5.3 et la Figure 5.4, nous pouvons en tirer quelques conclusions. Les pays analysés peuvent être classés dans deux groupes qui forment deux « schémas » différents dans l'évolution de la relation « la dette publique - la croissance économique ».

1. Le premier groupe comporte les pays pour lesquels la relation « la dette publique - la croissance économique » forme un *cercle fermé*. Au début de la période analysée (i.e. 1999 - 2007), leur dette publique diminue tandis que leur croissance économique accroit (les données<sup>19</sup> sont situées dans la zone où la relation linéaire et la parabole se croisent). Pendant la crise de 2008 - 2009, leur croissance économique chute rapidement et leurs dettes publiques commencent à croître (les données de ces pays sont situées au-dessous de la ligne et de la parabole qui se croisent). Ces pays sont capables de rétablir leur croissance économique en appliquant la politique budgétaire expansionniste et se trouvent finalement plus ou moins dans leur position initiale (la Figure 5.3). Parmi ces pays, nous pouvons notamment citer l'Autriche, la Finlande et le Danemark.
2. Le deuxième groupe comporte les pays pour lesquels la relation « la dette publique - la croissance économique » forme un *cercle incomplet*. Il faut noter que l'évolution dans ces pays se distingue de l'évolution dans les pays du premier groupe notamment après la crise mondiale de 2008. Lorsque les pays enregistrent la chute rapide de la croissance économique, ils procèdent également à la politique budgétaire expansionniste. Toutefois, suite à l'application de la politique budgétaire expansionniste discrétionnaire, ces pays se déplacent vers la position caractérisée par la dette publique importante et la croissance économique négative ; leurs données correspondent souvent à la partie descendante de la parabole estimée (la Figure 5.4). Dans ce cas, la menace de l'effet de « boule de neige » est plus que probable. Parmi les pays du deuxième groupe, nous pouvons notamment citer la Grèce, le Portugal et l'Italie.

---

19. c'est-à-dire la relation « la dette publique - la croissance économique »



Les données de la Grèce, de l'Italie, de l'Irlande et de la Grande Bretagne oscillent autour de la relation linéaire estimée au début de la période analysée. En 2008, leur croissance économique chute rapidement et les pays commencent à accumuler les dettes publiques importantes, qui sont ensuite accompagnées même par la croissance économique négative. Autrement dit, leur données correspondent à la partie descendante de la parabole. La Grande Bretagne et l'Irlande étaient dans une meilleure position initiale surtout du point de vue de leur dette publique relativement faible<sup>20</sup>. C'est la raison pour laquelle ces deux pays ont réussi, en procédant à la politique budgétaire expansionniste, à se déplacer vers la relation linéaire, même au prix de la hausse rapide de leur dette publique (la Figure 5.4).

Le Portugal augmente sa dette publique pendant toute la période analysée. Ses données<sup>21</sup> sont situées notamment au-dessous de la zone où la ligne et la parabole se croisent et ensuite au-dessous de la partie descendante de la parabole (la Figure 5.4). En revanche, la Suède diminue sa dette publique, qui est assez faible, pendant toute la période analysée. Par la suite, la chute rapide de la croissance économique en 2008 - 2009 n'a pas provoqué de hausse de l'endettement. A la fin de la période analysée, les données de la Suède sont situées même avant la zone où la ligne et la parabole se croisent et en même temps à proximité du point culminant de la parabole (la Figure 5.4).

La combinaison du modèle estimé et des données réelles (la Figure 5.3 et la Figure 5.4) confirme notre hypothèse résultante de la représentation graphique de la ligne estimée et de la parabole estimée (la Figure 5.1). Les pays avec la dette publique (% du PIB) inférieure au seuil de 93% se caractérisent souvent par la croissance économique positive. Les données<sup>22</sup> oscillent autour de la relation linéaire et de la parabole dans la zone où la ligne et la parabole se croisent. Même si la crise a provoqué une chute importante de la croissance économique en 2008 - 2009, ces pays peuvent encore augmenter leur endettement<sup>23</sup> et procéder à la politique budgétaire expansionniste afin de rétablir la croissance économique.

---

20. Avant la crise, leurs données sont situées même avant la zone où la ligne et la parabole se croisent, c'est-à-dire à proximité de point culminant de la parabole ; la Figure 5.4.

21. la relation « la dette publique - la croissance économique »

22. la relation « la dette publique - la croissance économique »

23. Dans le cas de ces pays, la hausse de l'endettement n'a aucun effet négatif sur la croissance économique.

Vers la fin de la période analysée, les pays tels que l’Autriche, la Finlande, le Danemark, la France, la Belgique, les Pays-Bas, la Suède, la Grande Bretagne sont situés dans la zone où la ligne et la parabole se croisent. En revanche, lorsque le pays atteint la dette publique (en % du PIB) supérieure à 93% et en même temps enregistre la croissance économique nulle, la ligne estimée et la parabole estimée divergent. Dans ce cas, les données de ces pays (tels que la Grèce, le Portugal et l’Italie) correspondent à la partie descendante de la parabole. L’effet de « boule de neige » est ensuite plus que probable étant donné que le service de la dette est important et que la croissance économique est faible ou même négative.

Pendant la crise, les taux d’intérêt des obligations publiques représentent sans doute meilleur signal de la faillite du pays que la dette publique (en % du PIB). Cela peut s’expliquer notamment par l’effet de « boule de neige ». Cet effet est d’autant plus important que l’accumulation de la dette publique s’accroît en raison des taux d’intérêts importants sur les obligations publiques. L’impact de ces taux d’intérêt a été analysé par Lojsch et al. (2011) pour les pays de l’Union Européenne qui ont essuyé les conséquences négatives de la hausse de ces taux d’intérêt sur la dette publique.

Par conséquent, notre analyse prend en compte également l’effet des taux d’intérêt des obligations publiques et de l’intérêt sur la dette publique (en % du PIB). Les années marquées par couleur rouge dans la Figure 5.3 (la Figure 5.4) correspondent aux années marquées par couleur rouge dans la Figure 5.5 (la Figure 5.6). Ces années décrivent la situation où la dette publique (en % du PIB) multipliée par les taux d’intérêts des obligations publiques (i.e. l’intérêt sur la dette publique, en % du PIB) est supérieure à la croissance économique ; autrement dit, lorsque le pays n’est plus capable de couvrir son service de la dette par sa croissance économique.

Nos résultats (la Figure 5.3 et la Figure 5.4) montrent que pour quelques pays (tels que l’Autriche, l’Allemagne, la Finlande et le Danemark ; la Figure 5.3) les années<sup>24</sup> marquées en rouge<sup>25</sup> sont situées en dessous de la zone où la parabole estimée et la relation linéaire estimée se croisent. Même si ces années se caractérisent par le fait que l’intérêt sur la dette publique (en % du PIB) est supérieur à la croissance économique<sup>26</sup>, ces pays ont les dettes publiques relativement faibles et donc ils sont capables de faire face à cette « menace » en essayant de rétablir la croissance économique, et cela, en appliquant la politique budgétaire expansionniste discrétionnaire. Lorsque les années marquées en rouge sont situées en dessous de la partie décroissante de la parabole (c’est-à-dire lorsque la dette publique en % du PIB est supérieure à 93%), cette situation peut provoquer le fait que les pays tels que la Grèce, le Portugal et l’Italie (voir la Figure 5.4) se trouvent dans le « piège de l’endettement ».

## 5.5 La conclusion du chapitre

Dans ce chapitre, nous avons déterminé le seuil de la dette publique (en % du PIB) à partir duquel la hausse de l’endettement provoque exclusivement la baisse de la croissance économique, c’est-à-dire le seuil à partir duquel la politique budgétaire expansionniste n’est plus capable de rétablir la croissance économique. Il s’agit du niveau de la dette publique au-delà duquel l’effet « crowding out » est prédominant et les consommateurs ont le comportement ricardien ; cela veut dire que l’hypothèse des déficits jumeaux n’est plus valide. En outre, ce niveau de la dette publique a des conséquences sur l’évolution macroéconomique dans le pays. Notre approche est innovante car, on ne se contente pas de décrire ce mécanisme théoriquement, mais nous quantifions les effets asymétriques de la dette publique sur la croissance économique<sup>27</sup>.

---

24. les données réelles de la relation « la dette publique - la croissance économique »

25. Il s’agit de la situation lorsque l’intérêt sur la dette publique (en % du PIB) est supérieur à la croissance économique, c’est-à-dire la position au-dessous de la ligne de 45° dans la Figure 5.5 et la Figure 5.6.

26. ce qui se traduit également par l’effet de « boule de neige »

27. Nous distinguons deux régimes de la dette publique : (i) la hausse et (ii) la baisse ; et nous quantifions deux effets : (i) la relation entre la hausse de la dette publique et la croissance économique et (ii) la relation entre la baisse de la dette publique et la croissance économique.

Notre analyse comporte 14 pays de l'échantillon UE-15 sur la période 1998 - 2012. Le modèle dynamique de panel est estimé en utilisant la méthode des moments généralisée (GMM). L'estimation du modèle montre que la relation entre la hausse de la dette publique et la croissance économique est décrite par la fonction non-linéaire et il existe un certain seuil de la dette publique à partir duquel la hausse de la dette publique s'accompagne exclusivement par la baisse de la croissance économique.

Sur la base de l'estimation du modèle dynamique, nous pouvons conclure à la présence des effets asymétriques entre la hausse et la baisse de la dette publique. Le modèle estimé détermine la relation linéaire entre la baisse de la dette publique et la croissance économique alors que la relation entre la hausse de la dette publique et la croissance économique est non-linéaire. Cette relation non-linéaire est décrite par la courbe en forme de « U » inversé (i.e. la parabole) avec le point culminant (i.e. « turning point ») au niveau de la dette publique à 28% du PIB.

En analysant la représentation graphique de la relation linéaire estimée et de la parabole estimée (qui formalisent la relation entre la dette publique et la croissance économique) et l'évolution réelle de la relation « la dette publique - la croissance économique », nous pouvons en tirer quelques conclusions :

(i) Lorsque le pays diminue sa dette publique, les données suivent une relation linéaire : la dette publique baisse tandis que la croissance économique s'accroît. La chute rapide de la croissance économique provoque ensuite la hausse de la dette publique étant donné que le pays, afin de rétablir sa croissance économique, procède à la politique budgétaire expansionniste. Après la chute rapide de la croissance économique, ses données (c'est-à-dire la relation « la dette publique - la croissance économique ») sont situées en dessous de la zone où la ligne et la parabole se croisent. Ensuite, soit les données se déplacent au-dessus de la parabole et à proximité de la ligne (cette situation s'accompagne par la croissance économique plus rapide même si le prix à payer est l'augmentation de la dette publique) ; soit les données correspondent à la partie décroissante de la parabole. Tout dépend si la dette publique est suffisamment faible avant la crise pour que le pays puisse stimuler sa croissance économique à travers la hausse du déficit budgétaire.

(ii) Lorsque la dette publique (en % du PIB) est inférieure à 28%<sup>28</sup>, la hausse de la dette publique s'accompagne par la hausse de la croissance économique. Lorsque la dette publique (en % du PIB) est inférieure à 93%, la partie de la ligne et la partie décroissante de la parabole se croisent et nous n'observons pas d'effet asymétrique entre la hausse et la baisse de la dette publique. La combinaison de la dette publique égale à 93% et la croissance économique nulle se caractérise par le fait que la ligne et la parabole commencent à diverger : les données des pays ayant les dettes publiques importantes suivent la partie décroissante de la parabole et la hausse de l'endettement s'accompagne par la croissance économique négative. La politique budgétaire expansionniste n'est plus efficace pour relancer la croissance économique. Dans ce cas, la hausse de l'endettement peut se traduire par l'effet de « piège de l'endettement ». Par conséquent, la baisse de l'endettement semble être la seule possibilité pour rétablir la croissance économique.

(iii) L'évolution réelle de la relation « la dette publique - la croissance économique » se manifeste à travers les deux « schémas » principaux. Le premier schéma est un *cercle fermé*, observé par exemple en Autriche, en Finlande et au Danemark. Au début de la période analysée, ces pays diminuent leur dette publique et leur croissance économique accroit. Leurs données (la relation « la dette publique - la croissance économique ») suivent la ligne et la parabole qui se croisent. Ensuite, à cause de la crise, les pays enregistrent une chute rapide de la croissance économique et leurs données « tombent » en dessous de la zone où la ligne et la parabole se croisent. Toutefois, ces pays ayant les dettes publiques faibles avant la crise, peuvent recourir à la politique budgétaire expansionniste qui permet de rétablir la croissance économique dans ce cas. Ensuite, les données de ces pays se déplacent plus ou moins à leur position initiale. Le deuxième schéma, observé par exemple en Grèce, au Portugal et en Italie, est un *cercle incomplet* avec la transition des données vers la partie décroissante de la parabole. Les données suivent ensuite cette partie décroissante de la parabole. Ce mouvement se traduit par l'augmentation de la dette publique qui accroit encore à cause de l'effet de « boule de neige » et la croissance économique décroît et devient négative.

---

28. Il s'agit du point culminant de la parabole pour le régime de la hausse de la dette publique.

(iv) Lorsque la dette publique (en % du PIB) est supérieure à 93% et la croissance économique est très faible et proche de zéro, les consommateurs commencent à avoir un comportement ricardien. Ici, l'effet de « crowding out » de la politique budgétaire expansionniste est dominant sur l'effet de stimulation de la croissance économique. La hausse ultérieure de cet endettement s'accompagne par la croissance économique décroissante, voire négative. Par conséquent, nos résultats permettent de conclure que les pays ne devraient jamais atteindre la combinaison de la croissance économique nulle et de la dette publique (en % du PIB) supérieure à 93%. Leurs dettes publiques devraient être considérablement inférieures à 93% ; et ce, pour que les pays puissent appliquer la politique budgétaire expansionniste nécessaire pour stimuler la croissance économique après la chute rapide et imprévu de cette même croissance. Autrement, la chute inattendue de la croissance économique pendant la crise, par exemple, peut provoquer la dette publique insoutenable ainsi que l'effet de « piège de l'endettement ».

Nos résultats, qui confirment l'existence du seuil de la dette publique à partir duquel la relation entre la dette publique et la croissance économique n'est plus positive et à partir duquel l'effet ricardien prédomine<sup>29</sup>, nous amènent à tester la validité de l'hypothèse des déficits jumeaux dans les différents régimes (intervalles) de la dette publique.

---

29. Cet effet de la dette publique sur la croissance économique est expliqué par Blanchard (1990), par exemple.

## Chapitre 6

# Les déficits jumeaux et la dette publique : le modèle à effet de seuil

Dans le Chapitre 5, nous avons déterminé l'impact asymétrique de la dette publique sur la croissance économique pour 14 pays de l'UE-15. Le modèle dynamique des données de panel a identifié que la combinaison entre la dette publique au niveau de 93% du PIB et la croissance économique nulle correspond à la limite, à partir de laquelle la hausse de l'endettement provoque exclusivement une baisse de la croissance économique.

Par conséquent, nous supposons qu'à partir de ce niveau de la dette publique, les consommateurs ont le comportement ricardien et donc l'hypothèse des déficits jumeaux n'est plus validée<sup>1</sup>. Dans ce cas, la politique budgétaire expansionniste ne permet pas de promouvoir la croissance économique, étant donné qu'elle ne provoque pas la hausse de la consommation nationale<sup>2</sup> et s'accompagne donc par la baisse de l'importation. Par conséquent, la hausse du déficit budgétaire ne provoque pas la hausse du déficit de la balance courante<sup>3</sup>.

---

1. Les détails de ce raisonnement sont expliqués dans le sous-chapitre 2.4.

2. Les consommateurs ont le comportement ricardien, ce qui se traduit par la baisse de la demande intérieure.

3. Bien au contraire, la hausse du déficit budgétaire s'accompagne de la baisse du déficit de la balance courante dans ce cas.

Les études empiriques concluent que les déficits jumeaux ne sont plus valides lorsque la dette publique est supérieure à 80-90% du PIB (Nickel et Vansteenkiste, 2008) voire 110% (Nickel et Tudyka, 2014). Ces résultats sont en conformité avec notre hypothèse résultante de la conclusion du Chapitre 5, i.e. l'hypothèse des déficits jumeaux n'est plus valide lorsque la dette publique est supérieure à 93% du PIB.

Toutefois, le modèle estimé dans le Chapitre 5 ne détermine pas de relation directe entre les deux déficits mais son résultat nous amène à nous interroger sur la validité de l'hypothèse des déficits jumeaux au regard de différents niveaux de la dette publique. L'analyse, effectuée dans ce présent Chapitre, s'appuie également sur les faits stylisés concernant l'ajustement très récent des déséquilibres des balances courantes en Europe<sup>4</sup>.

Dans ce Chapitre, nous estimons le modèle des données de panel à effet de seuil (« threshold model ») qui permet de déterminer la nature de la relation entre la balance budgétaire et la balance courante dans les différents intervalles de la dette publique. D'abord, nous expliquons le principe du modèle à effet de seuil. Ensuite, nous estimons ce modèle pour les 14 pays de l'EU-15 sur la période 1995 - 2012. En estimant ce modèle, nous allons montrer que la validité de l'hypothèse des déficits jumeaux dépend du niveau de la dette publique.

---

4. Selon le rapport du FMI (2014), les pays déficitaires ont très récemment diminué leurs déficits de la balance courante. Ce fait est observé notamment dans les pays ayant les dettes publiques importantes (le sous-chapitre 1.4). Le rapport (FMI, 2014) permet de conclure que le moteur principal de la réduction des déséquilibres extérieurs était la baisse de la demande intérieure. Ce fait est donc en conformité avec notre raisonnement : la dette publique importante provoque le comportement ricardien des consommateurs, ce qui s'accompagne par la baisse de la demande intérieure (ce qui se traduit également par la chute des investissements) et donc par la baisse de l'importation, i.e. l'amélioration de la balance courante.



## 6.1 Les données

Notre analyse comporte 14 pays de l'Union Européenne, i.e. les pays de l'UE-15 excepté le Luxembourg<sup>5</sup>. L'analyse s'appuie sur les données annuelles sur la période 1995 - 2012. D'une manière semblable à d'autres modèles des données de panel testant l'hypothèse des déficits jumeaux (tels que dans les études Chinn et Prasad, 2003 ; Bussière et al., 2004 ; Salvatore, 2006 ; Nickel et Vansteenkiste, 2008 ; Forte et Magazzino, 2013), la balance courante (en % du PIB) est une variable dépendante (i.e. à expliquer) et la balance budgétaire (en % du PIB) est une variable indépendante (i.e. explicative). Dans notre modèle, la dette publique (en % du PIB) joue un rôle important, étant donné que la dette publique est définie comme la variable de seuil. Cela veut dire que la dette publique « alterne » la relation entre la balance budgétaire et la balance courante, et ce, en fonction de ses différents intervalles.

Dans notre modèle, nous ajoutons également d'autres variables indépendantes (i.e. explicatives) qui permettent d'expliquer la balance courante. Nickel et Vansteenkiste (2008) recommandent d'ajouter l'écart de production (en % du PIB potentiel), qui permet d'identifier la phase du cycle économique. Nous attendons que la hausse de l'écart de production, c'est-à-dire la hausse de l'écart positif entre le produit intérieur brut est le niveau potentiel du produit intérieur brut, provoque la détérioration de la balance courante<sup>6</sup>. Nous ajoutons également le taux d'ouverture de l'économie (d'une manière similaire que Chinn et Prasad, 2003) ; étant donné que la hausse du taux d'ouverture s'accompagne de l'amélioration de la balance courante (Nickel et Vansteenkiste, 2008). Étant donné que l'importation est la fonction du revenu national<sup>7</sup>, nous ajoutons également le taux de croissance du PIB réel dans notre modèle (d'une manière semblable à celle de Forte et Magazzino, 2013).

---

5. L'échantillon des pays est pareil que dans le chapitre 5, dans lequel nous avons estimé la relation entre la dette publique et la croissance économique.

6. La hausse de l'écart de production se traduit par la hausse du PIB, ce qui provoque la hausse de la demande intérieure, la hausse de l'importation et ensuite la hausse du déficit de la balance courante (cela peut être expliqué par *l'approche de l'absorption*, par exemple).

7. La hausse du revenu national provoque la hausse de l'importation, c'est-à-dire la détérioration de la balance courante.

Ensuite, nous ajoutons les taux d'intérêt des obligations publiques à dix ans, qui ne sont pas traditionnellement inclus dans les modèles des déficits jumeaux. Ici, nous les considérons étant donné que l'analyse basée sur la définition des distances (le Chapitre 3) a montré qu'à part les dettes publiques et les balances courantes, les taux d'intérêt des obligations publiques font partie des facteurs les plus « éloignés », c'est-à-dire les plus divergents. Par conséquent, ils ont un potentiel pour expliquer les déséquilibres et en même temps, ils permettent d'expliquer l'évolution d'un facteur « éloigné » (i.e. divergent) tel que le déséquilibre de la balance courante. En outre, la hausse des taux d'intérêt des obligations publiques reflète la hausse de la dette publique, la hausse du déficit budgétaire ainsi que la baisse de la croissance économique (Bernoth et Erdogan, 2013 ; Gerlach, 2010 ; Allesandrini et Fratianni, 2012). Cela veut dire que les taux d'intérêt des obligations publiques reflètent l'évolution des déterminants de la balance courante.

En testant la robustesse du modèle estimé, nous ajoutons d'autres variables qui expliquent la balance courante : le taux de change effectif réel (variable recommandée par Forte et Magazzino, 2013) et le revenu relatif (celle recommandée par Bussière et al., 2010).

## 6.2 La méthodologie : le modèle à effet de seuil

Le modèle à effet de seuil des données de panel (« panel data threshold model »), c'est-à-dire le modèle avec la variable de seuil dont les valeurs estimées déterminent les différents « régimes » dans la relation entre la variable dépendante et la variable indépendante, a été élaboré par Hansen (1999). Le modèle à effet de seuil permet de résoudre le problème dans le cas où les régressions estimées entre la variable dépendante et la variable indépendante ne sont pas identiques à travers l'échantillon entier des données mais peuvent être classées selon les sous-échantillons. Le modèle à effet de seuil estime donc les régressions indépendantes pour chaque sous-échantillon des données<sup>8</sup>.

---

8. Les sous-échantillons des données sont créés sur la base des valeurs estimées de la variable de seuil. En estimant le modèle, plusieurs itérations essaient de trouver les seuils qui permettent le mieux de diviser l'échantillon entier du point de vue de la régression estimée pour chaque sous-échantillon.

### 6.2.1 Le modèle à effet de seuil

Hansen (1999) a proposé et a élaboré l'estimation du modèle à effet de seuil des données de panel. Il s'agit du modèle à effets fixes. Selon Hansen (1999), ce modèle est défini de la façon suivante :

$$y_{it} = \mu_i + \beta'_1 x_{it} I(q_{it} \leq \gamma) + \beta'_2 x_{it} I(q_{it} > \gamma) + e_{it} \quad (6.1)$$

Les données ont la forme du panel équilibré  $\{y_{it}, q_{it}, x_{it} : 1 \leq i \leq n, 1 \leq t \leq T\}$ . L'indice  $i$  dénote le pays et l'indice  $t$  dénote le temps. La variable à expliquer  $y_{it}$  est un vecteur, la variable de seuil  $q_{it}$  est une grandeur scalaire et le régresseur  $x_{it}$  est un vecteur à  $k$ -unités.  $I(\cdot)$  est l'indicateur de la fonction.

La forme alternative de l'écriture du modèle à effet de seuil est (Hansen, 1999) :

$$y_{it} = \begin{cases} \mu_i + \beta'_1 x_{it} + e_{it}, & q_{it} \leq \gamma \\ \mu_i + \beta'_2 x_{it} + e_{it}, & q_{it} > \gamma \end{cases} \quad (6.2)$$

Ensuite, le modèle à effet de seuil peut être réécrit (Hansen, 1999) :

$$x_{it}(\gamma) = \begin{pmatrix} x_{it} I(q_{it} \leq \gamma) \\ x_{it} I(q_{it} > \gamma) \end{pmatrix}$$

où  $\beta = (\beta'_1 \beta'_2)'$  et nous pouvons donc réécrire l'équation (6.1) de la façon suivante :

$$y_{it} = \mu_i + \beta' x_{it}(\gamma) + e_{it}. \quad (6.3)$$

Les données de panel sont classées dans deux « régimes » en fonction du fait si la valeur réelle de la variable du seuil  $q_{it}$  est inférieure ou supérieure au seuil estimé  $\gamma$  (i.e. la valeur estimée de la variable du seuil ; l'équation (6.1)). Ces deux régimes se distinguent par les pentes différentes de régression  $\beta_1$  et  $\beta_2$ . On suppose que la variable aléatoire  $e_{it}$  est indépendante et distribuée selon la loi normale  $[0, \sigma^2]$ . La modélisation économétrique permet d'estimer les valeurs des coefficients de régression  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  et la valeur du seuil  $\gamma$ .

Le modèle décrit là-dessus (l'équation (6.1)) est un modèle avec un seul seuil. Le modèle à effet de seuil avec deux seuils, c'est-à-dire avec deux valeurs estimées de la variable de seuil est quant à lui défini de la façon suivante :

$$y_{it} = \mu_i + \beta_1' x_{it} I(q_{it} \leq \gamma_1) + \beta_2' x_{it} I(\gamma_1 < q_{it} \leq \gamma_2) + \beta_3' x_{it} I(q_{it} > \gamma_2) + e_{it} \quad (6.4)$$

où les valeurs estimées de la variable de seuil sont différenciées :  $\gamma_1 < \gamma_2$  (Hansen, 1999).

Ici, la modélisation économétrique estime les valeurs des coefficients de régression  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$  et deux valeurs du seuil  $\gamma_1$ ,  $\gamma_2$ . L'estimation de la variable du seuil y définit trois régimes dans la relation entre la variable dépendante  $y_{it}$  et la variable indépendante  $x_{it}$ .

### 6.2.2 Le modèle à effet de seuil pour les déficits jumeaux

En estimant le modèle des déficits jumeaux, nous supposons que la relation entre la balance budgétaire et la balance courante varie en fonction du niveau de la dette publique (% du PIB).

Sur la base des arguments expliquées ci-dessus<sup>9</sup>, nous supposons que l'hypothèse des déficits jumeaux (ainsi que celle des excédents jumeaux) n'est plus valide lorsque la dette publique (% du PIB) dépasse un certain niveau. Lorsque la dette publique est supérieure à un certain seuil (Barro, 1989 ; Blanchard, 1990 ; Nickel et Tudyka, 2014), l'équivalence Ricardienne est valide et nous observons même la « divergence jumelle »<sup>10</sup>.

Par conséquent, la dette publique (% du PIB) est définie comme la variable de seuil, dont les valeurs estimées vont déterminer les « régimes » de la validité et la non-validité des déficits jumeaux.

---

9. Le sous-chapitre 2.4, le résultat du chapitre 5, la baisse des déficits de la balance courante dans les pays endettés, etc.

10. « Twin divergence » (Nickel et Tudyka, 2014). Il s'agit de l'évolution divergente de la balance budgétaire et de la balance courante ; la hausse du déficit budgétaire s'accompagne de la baisse du déficit de la balance courante.

Notre modèle à effet de seuil est défini de la façon suivante<sup>11</sup> :

$$\begin{aligned}
CA_{it} = & \mu_i + \beta_1 BB_{i,t-1} I(DEBT_{i,t-1} \leq \gamma_1) + \\
& + \beta_2 BB_{i,t-1} I(\gamma_1 < DEBT_{i,t-1} \leq \gamma_2) + \\
& + \beta_3 BB_{i,t-1} I(DEBT_{i,t-1} > \gamma_2) + \\
& + \theta_1 GAP_{i,t-1} + \theta_2 OPEN_{i,t-1} + \theta_3 IR_{i,t-1} + \theta_4 GDPG_{i,t-1} + e_{it}
\end{aligned} \tag{6.5}$$

où

$CA_{it}$	la balance courante (en % du PIB)
$BB_{i,t-1}$	la balance budgétaire (en % du PIB)
$DEBT_{i,t-1}$	la dette publique (en % du PIB) - la variable de seuil
$GAP_{i,t-1}$	l'écart de production (en % du PIB potentiel)
$OPEN_{i,t-1}$	le taux d'ouverture d'économie (en % du PIB)
$IR_{i,t-1}$	le taux d'intérêt des obligations publiques à dix ans
$GDPG_{i,t-1}$	le taux de la croissance du PIB réel

Lorsque nous comparons ce modèle à effet de seuil avec l'écriture générale du modèle à effet de seuil (l'équation (6.1)),  $q_{it} = DEBT_{i,t-1}$  et  $x_{it} = BB_{i,t-1}$ . Ici, nous distinguons deux types de coefficients de la régression : (i) les coefficients qui dépendent du « régime » de la variable du seuil, c'est-à-dire du « régime » de la dette publique - ici, il s'agit de coefficients de la balance budgétaire (les coefficients  $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ ) ; et (ii) les coefficients indépendants du « régime » de la variable du seuil, ils sont identiques pour chacun des trois « régimes » de la dette publique - ici, il s'agit de coefficients pour d'autres variables explicatives (les coefficients  $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ ). Afin d'éviter le problème d'endogénéité, chaque variable explicative est décalée d'une période<sup>12</sup>.

---

11. Ici, nous écrivons directement le modèle à effet de seuil avec deux seuils, étant donné que l'estimation montre que le modèle avec un seul seuil n'est pas particulièrement bien spécifié et que les coefficients  $\beta$  ne sont pas statistiquement significatifs.

12. Cette astuce est recommandée par Baum et al. (2013).

## 6.3 Les résultats

Tout d'abord, nous effectuons les tests de racine unitaire afin de confirmer que nos données de panel sont stationnaires. Nous utilisons les tests de racine unitaire pour les données de panel, plus particulièrement le test de Levin, Lin et Chu (2002) ; le test d'Im, Pesaran et Shin (2003) et le test de Maddala et Wu (1999). Les trois tests indiquent que notre panel est stationnaire (la Table 6.1).

TABLE 6.1 – Les tests de racines unitaires pour les données de panel. Source : l'auteur.

Le test	L'hypothèse nulle	Statistique		
		C , Trend	C	Aucun
Levin et al. (2002)	Le panel contient une RU	-10.474 ***	-8.743 ***	-5.815 ***
Im et al. (2003)	Le panel contient une RU	-14.099 ***	-14.452 ***	
Maddala et Wu (1999)	Le panel contient une RU	352.13 ***	346.924 ***	197.373 ***

\*\*\*=0.001, \*\*=0.01, \*=0.05, .=0.1 indiquent la signification statistique au seuil de 0.1%, 1%, 5%, 10% ; RU = la racine unitaire ; pour rejeter l'hypothèse nulle, nous considérons la signification statistique au seuil de 5% ; C = les « intercepts » individuels. Les tests Levin et al. (2002) et Im et al. (2003) : basés sur le test de Dickey-Fuller Augmenté ; le test de Maddala et Wu (1999) : le test combiné de p-valeur du type de Fisher qui englobe les p-valeurs des test de racines unitaires individuels pour chaque pays avec le test de racine unitaire des données de panel.

### 6.3.1 Le modèle classique des données de panel

La relation entre la balance budgétaire et la balance courante est tout d'abord estimée en utilisant les modèles classiques des données de panel (de la même manière que Chinn et Prasad, 2003 et que Forte et Magazzino, 2013<sup>13</sup>). Pour le moment, nous négligeons l'existence de l'effet de seuil, c'est-à-dire nous ne considérons pas l'impact du niveau de la dette publique sur la validité de l'hypothèse des déficits jumeaux.

---

13. Ces auteurs testent l'hypothèse des déficits jumeaux et pour cela, ils estiment les modèles traditionnels des données de panel.

Notre modèle des données de panel, sans l'effet de seuil pour l'instant, est défini de la façon suivante<sup>14</sup> :

$$\begin{aligned} CA_{it} = & \beta_0 + c_i + \beta_1 BB_{i,t-1} + \beta_2 GAP_{i,t-1} + \beta_3 OPEN_{i,t-1} + \\ & + \beta_4 IR_{i,t-1} + \beta_5 GDPG_{i,t-1} + u_{it} \end{aligned} \quad (6.6)$$

Le modèle est estimé en utilisant l'estimateur à effets fixes (« within »), l'estimateur à effets aléatoires (« random ») et l'estimateur GMM<sup>15</sup>. Les résultats sont présentés dans la Table 6.2<sup>16</sup>.

---

14. Afin d'éviter le problème d'endogénéité, chaque variable explicative est décalée d'une période. Le coefficient de corrélation de Pearson a montré qu'il n'y aucune corrélation significative entre les variables explicatives.

15. Afin de déterminer l'importance des effets fixes individuels (i.e. les effets du pays individuel) et les effets fixes temporels, nous avons estimé « Least Squared Dummy Variable Model » qui prend en compte les deux effets : l'effet individuel fixe  $c_i$  et l'effet temporel fixe. L'estimation de ce modèle révèle la présence importante de l'effet individuel fixe (i.e. l'effet individuel), qui est donc pris en compte lors de la spécification du modèle des données de panel. L'effet fixe temporel n'est pas significatif. La première possibilité pour neutraliser l'effet individuel fixe est d'estimer le modèle à effets fixes (« Oneway (individual) effect Within Model »). La deuxième possibilité est d'estimer le modèle des données de panel à effets aléatoires (« Random Effects Model ») où l'effet individuel fixe  $c_i$  est inclus dans le terme d'erreur. Toutefois, le modèle à effets aléatoires ne peut être appliqué que lorsque la covariance entre les variables indépendantes et l'effet fixe individuel est égale à zéro, i.e.  $cov(x_{it}, c_{it}) = 0$ . Dans le cas du modèle à effets fixes, la condition  $cov(x_{it}, c_{it}) = 0$  n'est pas exigée étant donné que l'estimateur à effets fixes (« within estimator ») permet de neutraliser cet effet fixe.

16. Nous obtenons le résultat similaire même si nous ajoutons le taux de change effectif réel (un déterminant « typique » de la balance courante) qui n'est pas significatif et/ou nous enlevons le taux de croissance du PIB réel (GDPG), qui n'est pas significatif.

TABLE 6.2 – L'estimation du modèle à effets fixes (FE), du modèle à effets aléatoires (RE) et du modèle estimé par la méthode des moments généralisée (GMM). Source : l'auteur.

		FE	RE	GMM
		Coefficient (Erreur)	Coefficient (Erreur)	Coefficient (Erreur)
	$\beta_0$		-9.0290 *** (2.6163)	
$BB_{i,t-1}$	$\beta_1$	0.0584 (0.0587)	0.0908 (0.0631)	0.0060 (0.0768)
$GAP_{i,t-1}$	$\beta_2$	-0.4109 *** (0.0849)	-0.4071 *** (0.0831)	-0.3849 *** (0.1154)
$OPEN_{i,t-1}$	$\beta_3$	0.1081 * (0.0447)	0.0836 * (0.0323)	0.0944 ** (0.0341)
$IR_{i,t-1}$	$\beta_4$	0.5275 *** (0.1055)	0.4679 *** (0.1100)	0.5771 *** (0.1537)
$GDPG_{i,t-1}$	$\beta_5$	0.0680 (0.0422)	0.0287 (0.0365)	0.0499 (0.0512)

Le panel équilibré :  $n=14$ ,  $T=17$ ,  $N=238$  ; \*\*\*=0.001, \*\*=0.01, \*=0.05, .=0.1 indiquent la signification statistique au seuil de 0.1%, 1%, 5%, 10%. *Le modèle à effets fixes (Oneway (individual) effect Fixed Effect (Within) Model* :  $R^2 = 0.30592$ ,  $R^2$  ajusté = 0.2815, F-statistique : 19.3056, p-valeur : 6.5859e-16. *Le modèle à effets aléatoires (Swamy-Arora's transformation)* :  $R^2 = 0.27183$ ,  $R^2$  ajusté = 0.26498, F-statistique : 17.3217, p-valeur : 1.4625e-14. *Le modèle GMM* : Sargan Test :  $\text{chisq}(120) = 14$  (p-valeur = 1), Le test de l'autocorrélation (1) : normal = -0.801322 (p-valeur = 0.21147), Le test de l'autocorrélation (2) : normal = -0.9795917 (p-valeur = 0.16364), le test de Wald des coefficients :  $\text{chisq}(5) = 76.26434$  (p-valeur = 5.0662e-15).

Le test de Wooldridge pour la corrélation sérielle dans le modèle à effets fixes a montré la présence d'une corrélation sérielle ( $\text{chisq} = 307.8644$ , p-valeur < 2.2e-16). Par conséquent, l'estimation présentée dans la Table 6.2 donne déjà les résultats obtenus lors de l'estimation de la matrice des variances-covariances selon la méthode d'Arellano (Arellano, 1987) qui permet la présence de l'hétéroscédasticité ainsi que de la corrélation sérielle. Cette matrice a été utilisée pour déterminer la signification des coefficients estimés. Les erreurs dans le modèle à effets aléatoires sont également calculées en estimant la matrice des variances-covariances (Arellano, 1987).

Le test de Hausman ( $\text{chisq} = 0.6355$ , p-valeur = 0.9863) permet de conclure que les deux modèles, le modèle à effets fixes et le modèle à effets aléatoires, sont consistants et ne sont pas significativement différents.



Même si les variables indépendantes sont décalées d'une période, ce qui permet de limiter le biais d'endogénéité, nous examinons la présence potentielle d'endogénéité en estimant le modèle par la méthode des moments généralisée (GMM)<sup>17</sup>. Le modèle GMM estimé est comparable aux modèles à effets fixes et à effets aléatoires, ce qui nous permet de suggérer que l'endogénéité n'est pas présente dans nos modèles, qui sont présentés dans la Table 6.2.

L'estimation du modèle à effets fixes et du modèle à effets aléatoires (la Table 6.2) montre que l'impact de la balance budgétaire sur la balance courante est positif mais le coefficient estimé ( $\hat{\beta}_1$ ) n'est pas significatif. Cela veut dire qu'il n'y a aucune relation significative entre la balance budgétaire et la balance courante. Toutefois, les débats théoriques et empiriques sur l'hypothèse des déficits jumeaux ainsi que sur l'existence des déséquilibres extérieurs et des déséquilibres budgétaires en Europe nous amènent à l'idée que la balance budgétaire et la balance courante devraient être liées d'une certaine façon.

Quelques études empiriques (Fidrmuc, 2003 ; Salvatore, 2006 ; Bussière et al., 2010 ; Kalou et Paleologou, 2012), qui testent les déficits jumeaux dans les pays développés, confirment la relation positive entre la balance budgétaire et la balance courante, alors que d'autres études (Corsetti et Muller, 2006 ; Muller, 2008 ; Kim et Roubini, 2008 ; Grier et Ye, 2009 ; Algieri, 2013) rejettent l'existence de la relation entre les deux balances. Quant aux études empiriques qui rejettent l'hypothèse des déficits jumeaux, nous pouvons citer notamment les études qui s'orientent vers les pays endettés de l'Europe (Algieri, 2013) ou les États-Unis (Kim et Roubini, 2008). Nos résultats de l'estimation des modèles sans effet de seuil (la Table 6.2) ainsi que les résultats de ces études empiriques confirment l'idée selon laquelle l'existence des déficits jumeaux s'explique entre autres par le niveau de l'endettement. Nous supposons que les déficits jumeaux ne sont plus valides lorsque la dette publique (% du PIB) dépasse un certain niveau critique. En outre, cette idée est supportée par l'analyse théorique (Barro, 1989 ; Blanchard, 1990) ainsi que par le fait que les pays européens du sud de l'Europe ont enregistré la hausse rapide de leur endettement, tandis que leur déficits extérieurs ne se sont partiellement ajustés que très récemment (FMI, 2014).

---

17. Les valeurs décalées de toutes les variables indépendantes sont utilisées comme les variables instrumentales ; les effets fixes individuels ont été utilisés dans l'estimation.

### 6.3.2 L'estimation du modèle à effet de seuil

Afin de déterminer les intervalles de la dette publique dans lesquels nous confirmons (ou rejetons) la relation positive entre la balance budgétaire et la balance courante, nous estimons le modèle à effet de seuil des données de panel <sup>18</sup>.

Les résultats de l'estimation du modèle à effet de seuil, qui est défini par l'équation (6.5), sont présentés dans la Table 6.3. Nous avons estimé ce modèle en appliquant la méthodologie et le programme sous R élaborée par Hansen (1999). Ce programme, que nous avons modifié pour notre modèle à effet de seuil <sup>19</sup>, est présenté dans l'annexe A.

TABLE 6.3 – L'estimation du modèle à effet de seuil pour les déficits jumeaux. La variable à expliquer : la balance courante (en % du PIB). Source : l'auteur.

Variables		Coefficient	Erreur	t-statistique
$BB_{i,t-1} (DEBT_{i,t-1} \leq 40.172)$	$\beta_1$	-0.375 **	0.131	-2.863
$BB_{i,t-1} (40.172 < DEBT_{i,t-1} \leq 96.602)$	$\beta_2$	0.103 *	0.044	2.341
$BB_{i,t-1} (DEBT_{i,t-1} > 96.602)$	$\beta_3$	-0.249 *	0.120	-2.075
$GAP_{i,t-1}$	$\theta_1$	-0.495 ***	0.084	-5.893
$OPEN_{i,t-1}$	$\theta_2$	0.130 ***	0.019	6.842
$IR_{i,t-1}$	$\theta_3$	0.444 ***	0.095	4.674
$GDPG_{i,t-1}$	$\theta_4$	0.121 .	0.071	1.704
Les valeurs estimées des seuils de la dette publique (% du PIB) : 40.172, 96.602				

\*\*\*=0.001, \*\*=0.01, \*=0.05, .=0.1 indiquent la signification statistique au seuil de 0.1%, 1%, 5%, 10%. D'abord, nous avons estimé le modèle avec un seul seuil, dans lequel les coefficients estimés qui dépendent du régime de la dette publique ( $\beta$ ) n'étaient pas significatifs. Le modèle avec deux seuils, c'est-à-dire le modèle qui détermine trois régimes (intervalles) différents de la dette publique a été choisi, étant donné que les trois coefficients qui dépendent du régime de la dette publique ( $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ ) sont significatifs. Pour chacun des trois intervalles, le modèle a estimé les coefficients différents ( $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ ) qui déterminent la relation entre la balance budgétaire et la balance courante. Ce modèle à effet de seuil est un modèle des données de panel à effets fixes individuels. La présence des effets fixes a été révélée lors de l'estimation du modèle sans l'effet de seuil.

18. Voir la méthodologie dans le sous-chapitre 6.2.

19. Il ne s'agit que des modifications quant à la définition des variables particulières (i.e. la variable à expliquer, les variables explicatives, la variable du seuil) qui entrent dans le modèle.

Le modèle a permis d'estimer deux seuils dans la dette publique (en % du PIB) : 40.172 et 96.602. La relation entre la balance budgétaire et la balance courante devrait donc être différenciée en trois régimes (intervalles) selon le niveau de la dette publique : (i) la dette publique (en % du PIB) inférieure à 40.172% ; (ii) la dette publique (en % du PIB) dans l'intervalle de 40.172% à 96.602% ; et (iii) la dette publique (en % du PIB) supérieure à 96.602%. Étant donné que le modèle à effet de seuil a estimé les différents coefficients  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  et  $\beta_3$ , ce modèle détermine, dans chacun de ces trois intervalles, la régression différente entre la balance budgétaire et la balance courante.

Lorsque la dette publique (en % du PIB) est inférieure à 40.172%, l'estimation du modèle donne une relation négative ( $\hat{\beta}_1 = -0,375$ ) et significative entre la balance budgétaire et la balance courante. Ici, nous confirmons la « divergence jumelle »<sup>20</sup>, autrement dit la situation dans laquelle la hausse du déficit budgétaire s'accompagne de la hausse de l'excédent de la balance courante. Cette combinaison peut se produire dans les pays du Nord de l'Europe ayant un excédent permanent de leur balance courante et, en même temps, les déficits budgétaires faibles.

Lorsque la dette publique (en % du PIB) est dans l'intervalle de 40.172% à 96.602%, l'estimation du modèle donne une relation positive ( $\hat{\beta}_2 = 0,103$ ) et significative entre les deux balances. Dans cet intervalle de la dette publique, nous confirmons la validité de l'hypothèse des déficits jumeaux. Autrement dit, la hausse du déficit budgétaire s'accompagne de la hausse du déficit de la balance courante<sup>21</sup>.

Lorsque la dette publique (en % du PIB) est supérieure à 96.602%, la relation entre la balance budgétaire et la balance courante est négative ( $\hat{\beta}_3 = -0,249$ ) et significative. Ici, nous confirmons l'équivalence Ricardienne étant donné que la hausse du déficit budgétaire ne s'accompagne pas de la hausse du déficit de la balance courante. Plus particulièrement, nous observons la « divergence jumelle ».

---

20. En utilisant le terme de « divergence jumelle », nous pensons à l'évolution divergente de la balance budgétaire et de la balance courante : la hausse d'une variable s'accompagne de la baisse de deuxième variable.

21. Dans cet intervalle, nous confirmons également les « excédents jumeaux » : la hausse de l'excédent budgétaire s'accompagne de la hausse de l'excédent de la balance courante.

Il en résulte que la dette publique supérieure à 96.602% invalide l'hypothèse des déficits jumeaux. Ici, la hausse du déficit budgétaire ne provoque pas la hausse de la demande intérieure<sup>22</sup>, ce qui se traduit par des importations plus faibles et le déficit de la balance courante n'augmente pas. Selon notre modèle estimé, la hausse du déficit budgétaire s'accompagne ici de la hausse de l'excédent de la balance courante<sup>23</sup>.

Comme attendu, l'estimation du modèle donne une relation négative et significative entre l'écart de production et la balance courante. La hausse de l'écart de production se traduit par la hausse du produit intérieur brut au-dessus de son niveau potentiel, ce qui s'accompagne de la hausse des importations et de la hausse du déficit de la balance courante. Le taux d'ouverture d'économie exerce un impact positif sur la balance courante. Ensuite, le modèle indique une relation positive et significative entre les taux d'intérêt des obligations publiques et la balance courante. La hausse de ces taux d'intérêt reflète la hausse de l'endettement et la baisse de la croissance économique. C'est la raison pour laquelle la hausse de ces taux d'intérêt s'accompagne de la hausse de l'excédent de la balance courante. Le modèle indique une relation positive mais non significative entre le taux de croissance du PIB réel et la balance courante.

Afin de tester la robustesse du modèle estimé, nous ajoutons successivement d'autres variables explicatives ayant un impact potentiel sur la balance courante. Cette démarche a été suggérée par Baum et al. (2013) qui ont également estimé les modèles à effet de seuil<sup>24</sup>. Nous incluons successivement ces variables indépendantes du régime de la dette publique :

$REER_{i,t-1}$	la variation du taux de change effectif réel (l'indice 2005=100)
$RATIO_{i,t-1}$	le revenu relatif : le PIB / le PIB de l'Allemagne (en PPP)
$DEBT_{i,t-1}$	la dette publique (en % du PIB)

---

22. Les consommateurs ont le comportement ricardien.

23. Autrement dit, lorsque la dette publique est supérieure à 96.602%, la hausse du déficit budgétaire s'accompagne de la baisse du déficit de la balance courante.

24. Il s'agissait des modèles de croissance économique.

Les résultats du test de robustesse du modèle sont présentés dans la Table 6.4.

TABLE 6.4 – Le test de robustesse du modèle à effet de seuil pour les déficits jumeaux. La variable à expliquer : la balance courante (en % du PIB). Source : l’auteur.

Variables		(1.)	(2.)	(3.)	(4.)	(5.)
$BB_{i,t-1} (DEBT_{i,t-1} \leq \gamma_1)$	$\beta_1$	-0.375 **	-0.382 **	-0.375 **	-0.393 **	0.020
$BB_{i,t-1} (\gamma_1 < DEBT_{i,t-1} \leq \gamma_2)$	$\beta_2$	0.103 *	0.096 *	0.103 *	0.084 .	0.227 **
$BB_{i,t-1} (DEBT_{i,t-1} > \gamma_2)$	$\beta_3$	-0.249 *	-0.253 *	-0.250 *	-0.191 *	-0.093
$GAP_{i,t-1}$	$\theta_1$	-0.495 ***	-0.506 ***	-0.496 ***	-0.474 ***	-0.482 ***
$OPEN_{i,t-1}$	$\theta_2$	0.130 ***	0.133 ***	0.130 ***	0.133 ***	0.132 ***
$IR_{i,t-1}$	$\theta_3$	0.444 ***	0.436 ***	0.445 ***	0.434 ***	0.408 ***
$GDPG_{i,t-1}$	$\theta_4$	0.121 .	0.132 .	0.122 .	0.129 .	0.130 .
$REER_{i,t-1}$	$\theta_4$		0.052		0.060	
$RATIO_{i,t-1}$	$\theta_4$			0.128	-0.633	
$DEBT_{i,t-1}$	$\theta_4$					0.045 **
Seuil 1	$\gamma_1$	40.172	40.172	40.172	40.172	68.135
Seuil 2	$\gamma_2$	96.602	96.602	96.602	120.25	96.602

\*\*\*=0.001, \*\*=0.01, \*=0.05, .=0.1 indiquent la signification statistique au seuil de 0.1%, 1%, 5%, 10%. Le modèle à effet de seuil présenté dans la Table 6.3 = le modèle (1.).

Les résultats du test de robustesse montrent que l’introduction des autres variables explicatives n’influence pas les signes et la signification des coefficients estimés  $\beta_1, \beta_2, \beta_3$  (les coefficients de la balance budgétaire), qui sont dépendantes du régime de la dette publique. Les coefficients indépendants du régime de la dette publiques ( $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ ) sont également consistants (la Table 6.4).

Les seuils estimés de la dette publique ( $\gamma_1$  et  $\gamma_2$ ) sont également consistants, étant donné qu’ils restent stables<sup>25</sup>. Par conséquent, notre modèle à effet de seuil (la Table 6.3 ; le modèle (1.) dans la Table 6.4) est consistant et ce modèle sera utilisé dans l’analyse ultérieure.

---

25. Le modèle (5.) détermine le seuil inférieur de la dette publique au niveau de 68%. Toutefois, les coefficients estimés dans le premier et le troisième régime ne sont pas significatifs (la Table 6.4).

L'estimation du modèle à effet de seuil (la Table 6.3) a permis de déterminer trois régimes de la dette publique (% du PIB) : (i) la dette publique inférieure à 40.172%, (ii) la dette publique dans l'intervalle 40.172% - 96.602%, (iii) la dette publique supérieure à 96.602%. La Table 6.5 indique pour chaque année le pourcentage des pays qui correspondent aux régimes particuliers.

TABLE 6.5 – Le pourcentage des pays qui correspondent aux régimes particuliers de la dette publique. Les trois régimes de la dette publique sont déterminés par l'estimation du modèle à effet de seuil, et ce en estimant deux seuils ( $\gamma_1$  et  $\gamma_2$ ) de la dette publique. La dette publique est décalée d'une période dans le modèle estimé : l'année 1996 (2012) correspond à la dette publique de l'année 1995 (2011). BB = la balance budgétaire, CA = la balance courante; BEL = la Belgique, DNK = le Danemark, FIN = la Finlande, IRL = l'Irlande, ITA = l'Italie, GRC = la Grèce, PRT = le Portugal, ESP = l'Espagne, SWE = la Suède, GBR = la Grande Bretagne. Source : l'auteur.

	La dette publique		
	inférieure à 40.172%	40.172% - 96.602%	supérieure à 96.602%
L'année	Relation négative entre BB et CA = divergence jumelle	Relation positive entre BB et CA = déficits jumeaux	Relation négative entre BB et CA = divergence jumelle
1996	0%	79%	21% (BEL,GRC,ITA)
1997	0%	79%	21% (BEL,GRC,ITA)
1998	0%	86%	14% (BEL,ITA)
1999	0%	86%	14% (BEL,ITA)
2000	0%	86%	14% (BEL,ITA)
2001	7% (IRL)	71%	21% (BEL,GRC,ITA)
2002	14% (IRL,GBR)	64%	21% (BEL,GRC,ITA)
2003	14% (IRL,GBR)	64%	21% (BEL,GRC,ITA)
2004	14% (IRL,GBR)	64%	21% (BEL,GRC,ITA)
2005	7% (IRL)	79%	14% (GRC,ITA)
2006	14% (DNK,IRL)	71%	14% (GRC,ITA)
2007	29% (DNK,FIN,IRL,ESP)	57%	14% (GRC,ITA)
2008	29% (DNK,FIN,IRL,ESP)	57%	14% (GRC,ITA)
2009	29% (DNK,FIN,ESP,SWE)	57%	14% (GRC,ITA)
2010	0%	86%	14% (GRC,ITA)
2011	7% (SWE)	79%	14% (GRC,ITA)
2012	7% (SWE)	57%	36% (BEL,GRC,IRL,ITA,PRT)

La Table 6.5 permet de conclure que la majorité des pays de l'UE-15 se trouve dans le régime de la dette publique (en % du PIB) dans l'intervalle de 40.172% à 96.602%, pour lequel le modèle à effet de seuil confirme l'hypothèse des déficits (excédents) jumeaux. Autrement dit, la relation entre la balance budgétaire et la balance courante est positive<sup>26</sup>.

Quant au régime de la dette publique (en % du PIB) inférieure à 40.172%, sur la période 2006 - 2012, nous y trouvons notamment les pays du Nord de l'Europe (tels que la Suède, le Danemark et la Finlande) ayant des excédents de leurs balances courantes. Ici, le modèle à effet de seuil révèle l'existence d'une relation négative entre la balance budgétaire et la balance courante, ce qui se traduit par l'existence de la « divergence jumelle »<sup>27</sup>.

Dans le régime de la dette publique (en % du PIB) supérieure à 96.602%, nous pouvons citer notamment les pays du Sud de l'Europe (la Grèce, l'Italie et le Portugal). En 2012, 36% des pays de l'échantillon global se trouvent dans cet intervalle de la dette publique. Lorsque la dette publique est supérieure à 96.602%, le modèle à effet de seuil permet de conclure à la « divergence jumelle » entre la balance budgétaire et la balance courante. Ce résultat permet d'expliquer et de confirmer la baisse du déficit de la balance courante dans les pays du Sud de l'Europe dans la période récente<sup>28</sup>.

La Figure 6.1 offre une confrontation des régressions estimées par le modèle à effet de seuil avec les données réelles de la relation « la balance budgétaire - la balance courante ». Les données réelles de la balance budgétaire et de la balance courante sont classées selon trois régimes de la dette publique qui ont été identifiés par le modèle à effet de seuil.

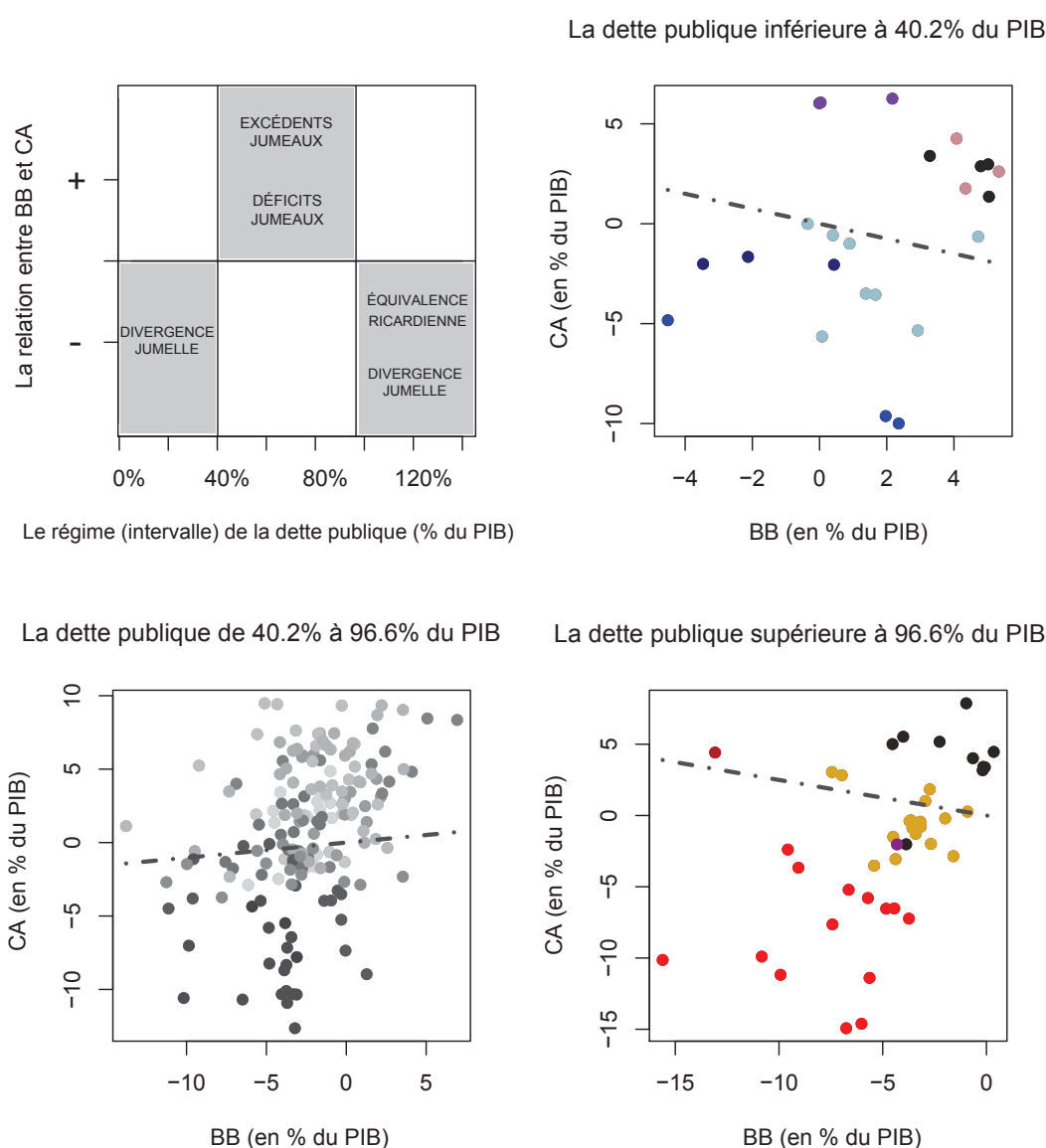
---

26. La hausse du déficit budgétaire se traduit par la hausse du déficit de la balance courante. De la façon analogique, la hausse de l'excédent budgétaire se traduit par la hausse de l'excédent de la balance courante.

27. La hausse du déficit budgétaire se traduit par la baisse du déficit de la balance courante.

28. Ce fait est révélé par le rapport du FMI (2014), par exemple. Selon notre résultat, dans les pays ayant la dette publique supérieure à 96.602%, la hausse du déficit budgétaire s'accompagne de l'amélioration de la balance courante (i.e. la « divergence jumelle »). Cela peut s'expliquer par la baisse de la demande intérieure (résultant du comportement ricardien des consommateurs) ce qui se traduit par la baisse de l'importation, donc l'amélioration de la balance courante.

FIGURE 6.1 – La représentation graphique du modèle à effet de seuil et des données réelles, i.e. la relation réelle « la balance budgétaire - la balance courante ». Nous présentons la relation entre la balance budgétaire et la balance courante estimée par le modèle à effet de seuil ( $\beta_1$ ,  $\beta_2$  et  $\beta_3$ ) pour le régime de la dette publique inférieure à 40.172% ( $\hat{\beta}_1 = -0,375$ ), dans l'intervalle de 40.172% à 96.602% ( $\hat{\beta}_2 = 0,103$ ) et supérieure à 96.602% ( $\hat{\beta}_3 = -0,249$ ). Les données réelles de la balance budgétaire et de la balance courante sont classées dans trois régimes selon les valeurs de la dette publique (% du PIB) pour l'observation particulière. Les pays individuels se distinguent par le couleur ; BB = la balance budgétaire (décalée d'une période), CA = la balance courante ; la ligne interrompue = la régression estimée. Source : l'auteur.





La Figure 6.1 confirme que le modèle à effet de seuil des données de panel (à effets fixes) est correct. Cela est confirmé non seulement par le fait que les coefficients estimés ( $\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2, \hat{\beta}_3$ ; i.e. les coefficients de la balance budgétaire, dépendants du régime de la dette publique) sont significatifs mais aussi par la pente des régressions qui correspond plus au moins aux données réelles d'un pays individuel dans chaque régime de la dette publique. La représentation graphique révèle également une importante hétérogénéité des pays. Toutefois, le modèle à effet de seuil des données de panel, que nous avons estimé, est un modèle à effets fixes<sup>29</sup>. Cela veut dire que la ligne estimée est de la même pente pour chaque pays; toutefois, cette ligne est déplacée vers le haut ou vers le bas selon l'effet fixe d'un pays individuel.

## 6.4 La conclusion du chapitre

L'analyse empirique de ce chapitre s'appuie sur le fait de l'ajustement très récent des déficits extérieurs en Europe ainsi que sur les résultats du Chapitre 5, qui ont permis de conclure à l'existence du seuil de la dette publique à partir duquel la relation entre la hausse de l'endettement et la croissance économique devient exclusivement négative.

Dans ce présent chapitre, nous avons testé l'impact de la dette publique<sup>30</sup> sur la validité de l'hypothèse des déficits jumeaux. Nous avons estimé le modèle à effet de seuil des données de panel pour 14 pays de l'UE-15<sup>31</sup> sur la période 1995 - 2012. Ce modèle nous a permis de déterminer la relation entre la balance budgétaire et la balance courante dans différents intervalles de la dette publique. Les intervalles de la dette publique sont également identifiés par ce modèle, et ce en estimant les seuils de la dette publique (qui a été définie comme la variable du seuil).

---

29. L'estimation du modèle à effets fixes permet de neutraliser l'effet individuel fixe de l'ensemble des données de panel.

30. D'ailleurs, la dette publique représente un facteur dont l'évolution manifeste des déséquilibres les plus importants dans le cadre de l'UE-15, ayant la distance moyenne la plus importante par rapport à d'autres facteurs analysés (le Chapitre 3).

31. L'UE-15 excepté le Luxembourg.

Afin d'estimer le modèle à effet de seuil des données de panel (à effets fixes), nous avons appliqué la méthodologie élaborée par Hansen (1999). Le modèle à effets fixes a été choisi à cause de la présence de l'effet individuel fixe dans nos données de panel.

Le modèle à effet de seuil révèle que la validité de l'hypothèse des déficits (excédents) jumeaux dépend du niveau de la dette publique<sup>32</sup>. Par conséquent, il existe un seuil de la dette publique à partir duquel la hausse du déficit budgétaire ne provoque pas la hausse du déficit de la balance courante<sup>33</sup>.

Le modèle à effet de seuil a identifié deux seuils dans la dette publique (en % du PIB) : 40.2% et 96.6%. Autrement dit, l'existence de ces deux seuils a permis de « diviser » nos données de panel selon trois intervalles de la dette publique : (i) la dette publique inférieure à 40.2% ; (ii) la dette publique dans l'intervalle de 40.2% à 96.6% ; (iii) la dette publique supérieure à 96.6%. Pour chacun de ces trois intervalles de la dette publique, l'estimation du modèle a permis d'obtenir les coefficients différents correspondant à la relation entre la balance budgétaire et la balance courante<sup>34</sup>.

(i) Pour l'intervalle de la dette publique inférieure à 40.2% du PIB, l'estimation du modèle a permis de déterminer une relation négative et significative entre la balance budgétaire et la balance courante. Autrement dit, il s'agit de la « divergence jumelle » étant donné que la hausse du déficit (de l'excédent) de la balance budgétaire s'accompagne de la baisse du déficit (de l'excédent) de la balance courante. Cette relation est confirmée notamment pour les pays tels que la Suède, la Finlande et le Danemark.

(ii) L'existence des déficits jumeaux (ou bien des « excédents jumeaux ») est confirmée uniquement lorsque la dette publique est dans l'intervalle de 40.2% à 96.6% du PIB. Pour cet intervalle de la dette publique, l'estimation du modèle à effet de seuil a permis d'obtenir une relation positive et significative entre la balance budgétaire et la balance courante. L'estimation du modèle montre que la majorité des pays de l'UE-15 se trouve dans cet intervalle.

---

32. Le modèle « classique » des données de panel, sans l'effet de seuil de la dette publique, révèle qu'il n'y a aucune relation significative entre la balance budgétaire et la balance courante.

33. L'équivalence Ricardienne (Barro, 1989).

34. c'est-à-dire le coefficient ( $\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2, \hat{\beta}_3$ ) qui dépend du « régime » de la dette publique.

(iii) Lorsque la dette publique est supérieure à 96.6%, l'estimation du modèle à effet de seuil permet de confirmer l'existence d'une relation négative et significative entre la balance budgétaire et la balance courante. Le modèle montre donc la « divergence jumelle » entre la balance budgétaire et la balance courante. Dans ce cas, la « divergence jumelle » peut s'expliquer par l'équivalence Ricardienne. Ici, la hausse du déficit de la balance budgétaire s'accompagne de la baisse du déficit de la balance courante (notamment en Grèce et en Italie). En outre, ce résultat est cohérent avec l'amélioration des déficits extérieurs dans les pays du Sud de l'Europe, dont l'explication principale est la baisse de la demande intérieure.

La confrontation de nos estimations significatives avec la représentation graphique des données réelles de la relation « la balance budgétaire - la balance courante » séparément dans trois régimes (intervalles) de la dette publique renforce nos résultats. On doit insister, cependant, sur le fait que la non-prise en compte des effets de seuil de la dette publique dans les tests de l'hypothèse des déficits jumeaux sans considérer le niveau de l'endettement peut entraîner, à tort, le rejet incorrect de l'hypothèse des déficits jumeaux<sup>35</sup>.

Les résultats de l'estimation du modèle à effet de seuil (dans ce chapitre) sont en conformité avec les résultats de l'impact asymétrique de la dette publique sur la croissance économique (le Chapitre 5). Nous pouvons en tirer la conclusion que la dette publique supérieure à 96.6% (le modèle à effet de seuil) ou bien à 93% (l'impact asymétrique de la dette publique sur la croissance économique) se traduit par la prédominance de l'équivalence Ricardienne. Dans ce cas, la politique budgétaire expansionniste ne provoque pas de hausse dans la consommation. Il en résulte que la demande intérieure n'augmente pas<sup>36</sup>, ce qui s'accompagne de l'amélioration de la balance courante, et ce en raison de la baisse des importations. Par conséquent, l'efficacité de la politique budgétaire expansionniste est largement limitée.

---

35. L'estimation du modèle « classique » des données de panel (où la balance courante est une variable dépendante et la balance budgétaire est une variable indépendante) sans l'effet de seuil a permis de conclure qu'il n'y a aucune relation entre les deux balances et donc nous a conduit à rejeter à tort l'hypothèse des déficits jumeaux. Rappelons que ce modèle avait été estimé avant le modèle à effet de seuil.

36. La demande intérieure diminue même. Il faut également noter que la demande intérieure des pays européens avait aussi diminué à cause de la crise mondiale.

Par conséquent, dans le contexte d'une dette publique importante, seule la politique budgétaire restrictive semble être capable de diminuer le déficit budgétaire et de rétablir la croissance économique. Toutefois, cette politique ne permet pas de diminuer directement le déficit de la balance courante<sup>37</sup> et peut entraîner une large contestation populaire comme c'est le cas actuellement en Grèce.

Finalement, le modèle à effet de seuil permet de conclure à la « divergence jumelle » lorsque la dette publique est inférieure à 40.2% du PIB. L'avantage de cette combinaison repose sur le fait que la politique budgétaire expansionniste, qui se traduit par la hausse du déficit budgétaire, ne détériore pas la balance courante.

---

37. Dans le cas où la dette publique est supérieure à 96.6%, le modèle à effet de seuil révèle la « divergence jumelle », c'est-à-dire la relation négative entre la balance budgétaire et la balance courante.

# Conclusion

Depuis plusieurs années, les déséquilibres macroéconomiques globaux, plus particulièrement les déséquilibres externes et internes, sont au centre des domaines de recherche de nombreux économistes (tels que Cooper, 2006 ; Bracke et al. 2008 ; Blanchard et Milesi-Ferretti, 2009 ; Aizenman et Sun, 2010 ; Sinn et al., 2011 ; Mayer et al., 2012). Même si on s'accorde sur la synchronisation internationale des cycles économiques, la littérature empirique ne conclut pas systématiquement à la convergence mutuelle. Nous observons même une divergence qui se traduit par l'augmentation des écarts dans l'évolution de certains indicateurs macroéconomiques (tels que le déficit et l'excédent de la balance courante, le déficit budgétaire, la dette publique, la dette étrangère, l'épargne, l'investissement ainsi que les taux d'intérêt des obligations publiques).

Même si les déséquilibres externes (c'est-à-dire les déficits et les excédents de la balance courante) se sont récemment ajustés<sup>1</sup>, le débat sur l'existence des déséquilibres est toujours très actuel. En outre, le rapport du FMI (FMI, octobre 2014) souligne que le prix de la baisse des déficits extérieurs était la hausse des déséquilibres intérieurs (qui se traduisent également par la hausse de l'écart de production).

---

1. Le rapport du FMI (FMI, octobre 2014) révèle la baisse des déséquilibres extérieurs dans le monde et en Europe. Selon ce rapport, même si les excédents extérieurs des certains pays européens (les Pays-Bas et l'Allemagne) sont toujours importants, plusieurs pays européens (le Portugal, la Grèce, l'Italie, l'Espagne) ont réussi à diminuer leur déficits extérieurs sur la période 2011 - 2013. Le rapport révèle que la baisse des déséquilibres extérieurs a été plutôt liée aux variations de la demande intérieure qu'aux variations du taux de change réel.

L'existence des déséquilibres externes et internes est liée à l'existence des déficits jumeaux (« twin deficits »). En effet, rappelons que lorsque la hausse du déficit budgétaire s'accompagne de la hausse du déficit de la balance courante, nous parlons des déficits jumeaux<sup>2</sup> (Abell, 1990). Le débat et l'étude des déficits jumeaux ont connu un important succès dans les années quatre-vingts suite à la hausse simultanée du déficit budgétaire et du déficit extérieur aux États-Unis. Actuellement, les débats sur les déficits jumeaux connaissent un renouveau avec le développement des déséquilibres externes et internes dans le monde ainsi qu'en Europe.

L'analyse développée dans cette thèse, du premier au dernier chapitres, est motivée par deux faits : (i) la baisse des déséquilibres externes dans les pays européens ; (ii) les résultats mixtes des études empiriques actuelles sur les déficits jumeaux.

(i) Premièrement, le rapport du FMI (2014) révèle que quelques pays européens, notamment la Grèce, le Portugal, l'Italie et l'Espagne, ont diminué leur déficits extérieurs. Il faut noter qu'il s'agit de pays qui ont connu la hausse rapide de leur endettement depuis quelques années. Le rapport conclut que le moteur principal de cet ajustement des déficits extérieurs était la baisse de la demande intérieure. Il en résulte que la dette publique importante s'accompagne de la baisse de la demande intérieure. Cela peut s'expliquer par la théorie de l'équivalence Ricardienne (Barro, 1989) ainsi que par la relation non-linéaire entre la dette publique et la croissance économique (Blanchard, 1990 ; Checherita-Westphal et Rother, 2012).

Selon la théorie de l'équivalence Ricardienne (Barro, 1989), la politique budgétaire expansionniste, qui s'accompagne de la hausse du déficit budgétaire, n'a aucun impact positif sur la demande intérieure. Alors que les dépenses publiques augmentent, les consommateurs intègrent la hausse de la dette publique importante et la hausse prévue des impôts dans leurs anticipations et diminuent, par conséquent, leur consommation.

---

2. Il ne faut pas oublier l'existence des excédents jumeaux (« twin surpluses »). Lorsque l'excédent budgétaire s'accompagne de l'excédent de la balance courante, nous parlons des excédents jumeaux. Les excédents jumeaux sont très peu traités dans la littérature théorique et empirique. En revanche, ce terme est utilisé par plusieurs auteurs (tel que Mirdala, 2015).

Autrement dit, si les agents économiques supposent que la consolidation fiscale va se mettre en place, ils anticipent la hausse des impôts et augmentent leur épargne en conséquence. Dans ce cas, il s'agit de l'effet ricardien négatif de la dette publique sur la croissance économique (Barro, 1989 ; Blanchard, 1990). De plus, plusieurs études théoriques (Blanchard, 1990 ; Arai et al., 2014) et empiriques (Checherita-Westphal et Rother, 2012 ; Presbitero, 2012 ; Baum et al., 2013) révèlent qu'il existe un seuil de la dette publique à partir duquel la hausse de la dette publique exerce un effet négatif sur la croissance économique<sup>3</sup>.

Le modèle théorique de l'existence du seuil dans la relation entre la dette publique et la croissance économique était développé par Blanchard (1990) qui conclut que :

*« ... there is a critical level of debt, such that, once it is reached, consolidation requires a tax rate which in turn implies a low level of output. There is also a Laffer-like interval of values for debt for which consolidation is associated with two tax rates - one low and associated with high output, the other high and associated with low output. »*<sup>4</sup> (p. 112 ; Blanchard, 1990)

Les études empiriques concluent également qu'il existe un seuil de la dette publique (en % du PIB) à partir duquel la relation entre la dette publique et la croissance économique est négative ; Reinhart et Rogoff (2010) : 90%, Caner et al. (2010) : 77%, Kumar et Woo (2010) : 90%, Misztal (2010) : 65%, Cecchetti (2011) : 85%, Checherita-Westphal et Rother (2012) : 90-100%, Chang et Chiang (2012) : 98%, Presbitero (2012) : 90%, Padoan et al. (2012) : 90%, Vranceanu et Besancenot (2013) : 148%, Baum et al. (2013) : 95%.

---

3. En revanche, en dessous de ce seuil, la hausse de la dette publique exerce un effet positif sur la croissance économique.

4. « ... il existe un niveau critique de la dette, tel que, lorsqu'il est atteint, le programme de stabilisation nécessite le taux d'imposition impliquant un niveau plus faible du produit intérieur. Il y a également l'intervalle du type Laffer des valeurs de la dette pour lesquelles la consolidation fiscale est associée avec deux taux d'imposition : le premier est faible et associé avec le produit élevé, le deuxième est élevé et associé avec le produit faible. » Blanchard (1990).

(ii) Deuxièmement, les études empiriques sur les déficits jumeaux présentent les résultats différents. Quelques-unes (Abell, 1990 ; Piersanti, 2000 ; Chinn et Prasad, 2003 ; Salvatore, 2006 ; Bussière et al., 2010 ; Forte et Magazzino, 2013) confirment l'hypothèse des déficits jumeaux, c'est-à-dire la relation positive entre la balance budgétaire et la balance courante. D'autres (Normandin, 1999 ; Kaufmann, 2002 ; Kouassi et al., 2004 ; Kim et Roubini, 2008 ; Muller 2008 ; Algieri, 2013) ne trouvent aucune relation positive entre la balance budgétaire et la balance courante<sup>5</sup>. Les résultats mixtes des études empiriques sur les déficits jumeaux nous ont amené à nous poser la question quels sont les facteurs qui déterminent la validité ou la non-validité des déficits jumeaux.

Sur la base des arguments ci-dessus, nous supposons que l'existence des déficits jumeaux dépend du niveau de la dette publique. Autrement dit, il existe un certain seuil de la dette publique à partir duquel il n'y a aucune relation positive entre la balance budgétaire et la balance courante. Cette idée résulte de la théorie d'équivalence Ricardienne (Barro, 1989) et de l'existence du seuil de la dette publique dans la relation entre la dette publique et la croissance économique confirmée théoriquement (Blanchard, 1990 ; Arai et al., 2014) et empiriquement (Checherita-Westphal et Rother, 2012 ; Baum et al., 2013).

En dessous d'un certain seuil de la dette publique, les comportements économiques suivent le schéma keynésien. Dans ce cas, l'hypothèse des déficits jumeaux est confirmée. Leur existence peut s'expliquer par le modèle de Mundell-Fleming ou par l'approche par l'absorption. Ici, la hausse des dépenses publiques (la hausse du déficit budgétaire) provoque la hausse du produit intérieur et la hausse des taux d'intérêt. Selon l'approche par l'absorption keynésienne, la hausse du produit intérieur se traduit par la hausse de la demande intérieure, ce qui provoque une hausse des importations et donc la détérioration de la balance courante. Selon le modèle de Mundell-Fleming, la hausse des taux d'intérêt provoque la hausse des importations des capitaux, ce qui implique l'appréciation de la monnaie domestique et la baisse de l'exportation et, par conséquent, la hausse du déficit de la balance courante.

---

5. L'analyse des études empiriques nous amène à la conclusion que quelques études, qui testent les déficits jumeaux dans les pays ayant les dettes publiques importantes, ne confirment pas l'hypothèse des déficits jumeaux.



Au-delà d'un certain seuil de la dette publique, il n'y a aucune relation positive entre la balance budgétaire et la balance courante. Autrement dit, la hausse du déficit budgétaire ne provoque pas la hausse du déficit de la balance courante, étant donné que c'est l'effet ricardien négatif qui prédomine. Ici, les agents économiques consomment moins et épargnent plus (ainsi, la demande intérieure baisse). Par conséquent, l'épargne excède les investissements, ce qui se traduit par la hausse de l'excédent de la balance courante. Autrement dit, la politique budgétaire expansionniste n'exerce aucun effet positif sur la croissance économique et donc provoque la baisse de la demande intérieure et la baisse des importations. La hausse du déficit budgétaire ne provoque pas la hausse du déficit de la balance courante. En revanche, nous observons la « divergence jumelle »<sup>6</sup>.

L'objectif principal de la thèse était d'identifier les déséquilibres macroéconomiques importants et de tester l'hypothèse des déficits jumeaux dans le contexte de la dynamique d'endettement public plus important. Les approches théoriques des déficits jumeaux (l'équivalence Ricardienne ; Barro, 1989) et de la croissance économique (l'existence du seuil de la dette publique dans la relation entre la dette publique et la croissance économique ; Blanchard, 1990), l'analyse empirique des déséquilibres (en utilisant la méthode basée sur la métrique des distances) ainsi que la revue des études empiriques sur les déficits jumeaux nous ont amené à tester l'hypothèse des déficits jumeaux en intégrant l'évolution de la dette publique. Dans ce sens, l'objectif de la thèse était de déterminer le niveau de l'endettement à partir duquel la hausse du déficit budgétaire contribue à la baisse de la demande intérieure et ainsi à la baisse du déficit extérieur.

Notre ambition était donc de contribuer à la discussion sur les déficits jumeaux ainsi que sur l'évolution des déséquilibres macroéconomiques, et ce en analysant les déficits (excédents) jumeaux dans le temps lorsque les déficits extérieurs de certains pays européens s'ajustent<sup>7</sup> et les déséquilibres budgétaires augmentent.

---

6. L'évolution divergente de la balance budgétaire et de la balance courante. Ici, la hausse du déficit budgétaire provoque la baisse du déficit de la balance courante.

7. Il faut noter que l'existence des déséquilibres extérieurs (c'est-à-dire la dualité entre les pays ayant la balance courante déficitaire et les pays ayant la balance courante excédentaire) et d'autres déséquilibres macroéconomiques est toujours d'actualité.

Afin de parvenir à notre objectif final, nous nous sommes fixés des objectifs intermédiaires :

1. Définir les déséquilibres macroéconomiques, rassembler et présenter des données pertinentes sur les déséquilibres pour les pays sélectionnés et ceux de l'Union Européenne en particulier (le Chapitre 1).
2. Élaborer la revue de la littérature centrée sur les études empiriques traitant les déficits jumeaux et établir le classement de ces études (le Chapitre 2).
3. Appliquer une méthodologie non-traditionnelle basée sur la métrique des distances entre des suites finies des observations des indicateurs choisis correspondant aux pays particuliers, ce qui permet de déterminer les déséquilibres les plus importants (le Chapitre 3).
4. Tester l'hypothèse des déficits jumeaux dans les pays européens en utilisant les techniques de cointégration (le Chapitre 4).
5. Analyser l'impact de la dette publique sur la croissance économique dans l'EU-15 et déterminer le seuil de la dette publique au-delà duquel la relation positive entre la dette publique et la croissance économique devient négative (le Chapitre 5).
6. Déterminer les intervalles de la dette publique dans lesquelles on confirme (ne confirme pas) l'hypothèse des déséquilibres jumeaux (le Chapitre 6).

Afin de parvenir à ces objectifs intermédiaires, nous avons utilisé cinq méthodes :

1. l'analyse dite de « text-mining », l'analyse du contenu des études empiriques et leur classement (le Chapitre 2) ;
2. la méthode alternative basée sur la métrique des distances (le Chapitre 3) ;
3. les techniques de cointégration et, en particulier, l'estimation du modèle VECM, le test de la causalité au sens de Granger et la décomposition de la variance (le Chapitre 4) ;
4. le modèle dynamique des données de panel (le Chapitre 5) ;
5. le modèle à effet de seuil des données de panel (le Chapitre 6).

### *L'objectif intermédiaire 1 :*

*Définir les déséquilibres macroéconomiques, rassembler et présenter des données pertinentes sur les déséquilibres pour les pays sélectionnés et ceux de l'Union Européenne en particulier.*

Dans le Chapitre 1, nous avons expliqué le principe de l'existence des déséquilibres macroéconomiques en soulignant la « dualité » (du point de vue des déficits et des excédents extérieurs) entre les pays dans le monde et en Europe. Les données de l'évolution des balances courantes révèlent l'évolution « asymétrique » des excédents et des déficits de la balance courante.

L'évolution des données rassemblées montre que les pays occidentaux (en particulier, les États-Unis) ont le déficit de la balance courante et les dettes publiques importantes conséquemment à la stimulation de la demande intérieure pour assurer la croissance économique souhaitable. En revanche, la croissance économique des pays ayant la balance courante excédentaire (la Chine) est « tirée » par l'exportation. Ces pays n'ont pas besoin de stimuler la demande intérieure et ont les finances publiques saines avec les dettes publiques faibles.

L'évolution des déséquilibres extérieurs en Europe révèle qu'il y a également deux types de pays : (i) les pays ayant la balance courante excédentaire (tels que les pays du Nord de l'Europe : l'Allemagne, les Pays-Bas, la Belgique, la Finlande) ; ces pays enregistrent les excédents budgétaires et nous observons ici les « excédents jumeaux »<sup>8</sup> ; (ii) les pays ayant la balance courante déficitaire (tels que les pays du Sud de l'Europe : l'Espagne, le Portugal, la Grèce, la France) ; ces pays enregistrent notamment les déficits budgétaires et nous observons ici les « déficits jumeaux »<sup>9</sup>. Selon Sinn et al. (2011) et Mayer et al. (2012), les déséquilibres extérieurs en Europe sont causés par l'importation excessive des capitaux dans les pays du Sud de l'Europe (leurs investissements excèdent leur épargne) et l'exportation excessive des capitaux des pays du Nord de l'Europe (leur épargne excède leurs investissements).

---

8. L'excédent budgétaire s'accompagne de l'excédent de la balance courante.

9. Le déficit de la balance budgétaire s'accompagne du déficit de la balance courante.

Depuis plusieurs années, les déséquilibres extérieurs en Europe avaient une tendance croissante, étant donné qu'on observe la hausse des déficits extérieurs dans les pays déficitaires et la hausse des excédents extérieurs dans les pays excédentaires. Toutefois, l'évolution des données révèle que les pays ayant l'accroissement rapide de l'endettement, ont diminué leur déficits extérieurs et ont enregistré même l'excédent de la balance courante en 2013. Il en résulte que la hausse de la dette publique s'accompagnait de l'ajustement du déficit extérieur. Ce fait stylisé nous a amené à nous poser la question si la dette publique importante a contribué à la baisse des déficits extérieurs en Europe.

*L'objectif intermédiaire 2 :*

*Élaborer la revue de la littérature centrée sur les études empiriques traitant les déficits jumeaux et établir le classement de ces études.*

Les faits stylisés sur l'évolution des déséquilibres macroéconomiques dans le Chapitre 1 ont permis de conclure à l'existence d'un certain lien entre les déséquilibres extérieurs et les déséquilibres intérieurs et ont également révélé l'ajustement des déficits extérieurs suite à la hausse de la dette publique. Cette évidence nous a amené à nous interroger sur l'existence de la « relation type twin deficit » entre la balance budgétaire et la balance courante<sup>10</sup> (le Chapitre 2).

A l'heure actuelle, il existe de nombreuses études empiriques qui indiquent les différentes formes de relation entre la balance budgétaire et la balance courante. Certaines études (Bussière et al., 2010 ; Forte et Magazzino, 2013) confirment les déficits jumeaux, d'autres (Kim et Roubini, 2008 ; Muller, 2008 ; Algieri, 2013) ne révèlent aucune relation positive entre la balance budgétaire et la balance courante et d'autres (Holmes, 2011 ; Nickel et Tudyka, 2014) confirment les déficits jumeaux uniquement sous certaines conditions. Le fait que ces études apportent des résultats mixtes nous a amené à procéder à la revue et l'analyse des études empiriques sur les déficits jumeaux qui se datent depuis les années quatre-vingts.

---

10. C'est-à-dire sur l'existence des déficits jumeaux et des excédents jumeaux.

Quant aux approches théoriques des déficits jumeaux, il y a plusieurs théories qui permettent d'expliquer l'existence de relation positive entre les deux déficits. Premièrement, le modèle de Mundell-Fleming (Mundell, 1963 ; Fleming, 1962) et l'approche par l'absorption keynésienne (Alexander, 1952) concluent à l'existence des déficits jumeaux. Selon leurs approches, c'est la hausse du déficit budgétaire qui provoque la hausse du déficit de la balance courante, et ce à travers les variations des taux d'intérêt et des taux de change (le modèle de Mundell-Fleming) ou les variations de la demande intérieure (l'approche par l'absorption). Deuxièmement, selon l'hypothèse CATH (« Current Account Targeting Hypothesis » ; Summers, 1988), la relation positive entre les deux déficits existe ; toutefois, la causalité est inverse étant donné que la hausse du déficit de la balance courante provoque ici la hausse du déficit budgétaire. Troisièmement, selon la théorie de l'équivalence Ricardienne (Barro, 1989), il n'y a aucune relation entre le déficit budgétaire et le déficit de la balance courante. Quatrièmement, quelques études empiriques (Darrat, 1988 ; Kouassi et al., 2004 ; Forte a Magazzino, 2013) concluent même à la causalité bidirectionnelle entre les deux déficits.

Suite à l'explication des différentes approches théoriques des déficits jumeaux, nous avons appliqué la méthode dite de « text-mining » basée sur fréquence d'apparition des termes en relation avec les déficits jumeaux, dans les articles. En appliquant cette méthode, nous avons tenté de trouver les tendances dans les discussions scientifiques sur les déficits jumeaux. Autrement dit, notre objectif était de révéler les catégories (les termes) économiques les plus discutées qui concernent les déficits jumeaux. Cette méthode nous a également permis d'identifier les liens importants entre ces termes, ce qui a permis de dégager les tendances prédominantes dans les articles.

En analysant le contenu des études empiriques, nous avons élaboré la revue détaillée de 50 articles les plus cités<sup>11</sup>.

---

11. Le nombre des citations était le critère principal quant au choix des articles. Nous avons également choisi les articles dans les revues bien classées (publiées par Elsevier, Wiley Online Library, Taylor-Francis et Springer) même si ces articles n'ont pas beaucoup de citations. Évidemment, les articles publiés récemment ne peuvent pas avoir le même nombre de citations que les articles publiés dans les années quatre-vingts.

Ensuite, nous avons élaboré le classement de ces articles selon les pays analysés, la période analysée, les méthodes utilisées et les variables incluses dans les modèles dans quatre catégories des résultats selon les approches théoriques qui permettent d'expliquer les différentes relations entre les deux déficits : (i) l'équivalence Ricardienne ; (ii) le modèle de Mundell-Fleming ; (iii) l'hypothèse CATH et (iv) la causalité bidirectionnelle.

Les résultats de la méthode dite de « text-mining » ainsi que le classement des articles révèlent que le raisonnement par l'équivalence Ricardienne<sup>12</sup> et par le modèle de Mundell-Fleming<sup>13</sup> prédominent dans les études empiriques sur les déficits jumeaux. Le classement des articles montre que ces approches théoriques sont confirmées notamment pour les pays développés. Dans les pays émergents, les déficits jumeaux s'expliquent principalement par l'hypothèse CATH<sup>14</sup> et les études empiriques révèlent également la causalité bidirectionnelle entre les deux déficits. Le classement des articles a également montré que le pourcentage des articles qui confirment l'équivalence Ricardienne ne change pas pendant les quatre décennies de l'analyse des déficits jumeaux, alors que le pourcentage des articles qui expliquent les déficits jumeaux par le modèle de Mundell-Fleming diminue lorsqu'on utilise les données plus récentes.

Ensuite, la revue et le classement des articles a montré que la majorité des études ne teste pas uniquement la relation directe entre les deux déficits, mais on ajoute également d'autres variables macroéconomiques qui les expliquent (notamment, le taux d'intérêt, le taux de change, les dépenses publiques et la dette publique). Quant aux méthodes qui permettent de tester la relation entre les deux déficits, le modèle VECM et le test de la causalité au sens de Granger sont les plus souvent utilisées<sup>15</sup>.

---

12. Il n'y a aucune relation entre la balance budgétaire et la balance courante.

13. Les déficits jumeaux sont confirmés ; la hausse du déficit budgétaire provoque la hausse du déficit de la balance courante.

14. Les déficits jumeaux sont confirmés ; la hausse du déficit de la balance courante provoque la hausse du déficit budgétaire.

15. Étant donné que ces deux méthodes « traditionnelles » sont le plus souvent utilisées afin de tester l'hypothèse des déficits jumeaux, nous allons les appliquer pour tester les déficits jumeaux dans les trois pays Baltes (le Chapitre 4).

Finalement, la revue des études empiriques nous a permis de révéler une constatation que l'hypothèse des déficits jumeaux n'est plus confirmée lorsque le pays enregistre la dette publique importante (Muller, 2008 ; Algieri, 2013 ; Nickel et Tudyka, 2014). Ce résultat nous a amené à l'hypothèse que les déficits jumeaux s'expliquent également par le niveau de la dette publique. Autrement dit, nous pouvons supposer que les déficits jumeaux n'existent plus lorsque la dette publique dépasse un certain niveau critique. Cette idée est supportée également par la théorie (Barro, 1989 ; Blanchard, 1990) ainsi que par les études qui concluent à l'existence d'un certain seuil de la dette publique dans la relation entre la dette publique et la croissance économique (Checherita-Westphal et Rother, 2012 ; Baum et al., 2013).

Ces études empiriques nous ont amené à nous interroger sur le seuil de la dette publique à partir duquel la hausse de l'endettement s'accompagne de la baisse de la croissance économique (le Chapitre 5) et sur le seuil de la dette publique à partir duquel la hausse du déficit budgétaire ne s'accompagne pas de la hausse du déficit de la balance courante, autrement dit, lorsque l'hypothèse des déficits jumeaux n'est pas confirmée (le Chapitre 6).

### *L'objectif intermédiaire 3 :*

*Appliquer une méthodologie non-traditionnelle basée sur la métrique des distances entre des suites finies des observations des indicateurs choisis correspondant aux pays particuliers, ce qui permet de déterminer les déséquilibres les plus importants.*

Les faits stylisés sur l'évolution « asymétrique » entre les déséquilibres extérieurs et intérieurs et l'évolution des taux d'intérêt des obligations publiques (présentés dans le Chapitre 1) nous ont amené à nous interroger sur les tendances (convergentes et divergentes) des indicateurs macroéconomiques et des pays. Par conséquent, dans le Chapitre 3, nous avons présenté et appliqué la « méthode basée sur la métrique des distances » qui s'appuie sur la théorie des espaces métriques. L'objectif était de regarder les déséquilibres externes et internes du point de vue du système « complexe » de plusieurs indicateurs.

Cette méthode nous a permis d'identifier les convergences et les divergences soit entre les pays, soit entre les indicateurs. Autrement dit, la méthode nous a permis de déterminer les pays les plus proches (ceux qui convergent le plus) et les plus éloignés (ceux qui divergent le plus). De la façon analogique, la méthode a déterminé les indicateurs<sup>16</sup> les plus proches (les plus synchronisés) et les plus éloignés (ceux qui manifestent la divergence et les déséquilibres les plus importants).

Notre objectif était de voir si la balance courante, la balance budgétaire et la dette publique se trouvent parmi les indicateurs les plus éloignés, c'est-à-dire si leur évolution « provoque » la hausse des écarts entre les pays<sup>17</sup>. En outre, nous avons visé d'identifier d'autres indicateurs divergents qui pourraient être inclus dans les modèles économétriques des déficits jumeaux<sup>18</sup>.

Suite à l'explication de la théorie des espaces métriques, nous avons présenté notre méthode basée sur la métrique des distances<sup>19</sup>. Nous avons montré que la méthode est basée sur le calcul des distances entre les séries temporelles particulières ainsi que sur le calcul des distances moyennes. La méthode a été ensuite appliquée à l'analyse de trois échantillons des données :

1. l'analyse des déséquilibres dans le Monde : 12 pays et 11 facteurs, c'est-à-dire un ensemble de 132 séries temporelles ;
2. l'analyse des déséquilibres dans l'UE-15 : 15 pays et 9 facteurs, c'est-à-dire un ensemble de 135 séries temporelles ;
3. l'analyse des déséquilibres dans l'UE-28 : 28 pays et 5 facteurs, c'est-à-dire un ensemble de 140 séries temporelles.

---

16. Ici, dans le cadre de notre méthode, ce sont les « facteurs ».

17. Selon plusieurs auteurs, tels que Max Corden (2009), les sources des déséquilibres contemporains et de l'endettement important des pays occidentaux reposent sur l'existence des excédents et des déficits extérieurs.

18. Nous avons supposé que ces indicateurs éloignés sont également responsables de la hausse des déséquilibres, plus particulièrement des déséquilibres extérieurs et intérieurs ; donc ils déterminent les déficits (excédents) jumeaux.

19. « Distance-based approach » ; Zhang et al. (2009)



L'avantage principal de cette méthode est qu'elle permet d'analyser un grand nombre de pays et leurs facteurs simultanément. En outre, la méthode permet d'analyser les séries temporelles mesurées par les unités différentes, et ce grâce à la normalisation des données avant les calculs des distances.

Premièrement, les résultats de l'application de la méthode pour 12 pays du monde et leur 11 facteurs permettent de conclure à la prédominance des tendances convergentes jusqu'en 2006, tandis que depuis cette année, les tendances divergentes dominent<sup>20</sup>. La balance courante et la dette extérieure sont les facteurs les plus éloignés avec la distance moyenne la plus importante par rapport à tous les autres facteurs analysés. Par conséquent, nous pouvons conclure que ces facteurs sont responsables de la hausse des déséquilibres mondiaux. En revanche, le produit national brut est un facteur le plus semblable, ce qui est en conformité avec l'idée de la synchronisation internationale des cycles économiques.

Deuxièmement, les résultats de l'analyse pour les pays de l'UE-15 révèlent que la période avant la crise est caractérisée par les tendances convergentes. L'évolution des facteurs choisis commence à s'éloigner en 2006-2007. A cette période-là, nous pouvons conclure à la hausse de la distance moyenne se rapportant à tous les pays<sup>21</sup> et la hausse de la distance moyenne se rapportant à tous les facteurs<sup>22</sup>. La divergence la plus importante de l'UE-15 culmine en 2010. Les pays hors de la zone euro avec les dettes publiques faibles (tels que la Suède et le Danemark), ainsi que les pays avec les déficits de leurs balances courantes et les dettes publiques importantes (tels que la Grèce et l'Irlande) sont situés sur les positions des pays « outliers »<sup>23</sup>. Ensuite, nous avons identifiée que le produit intérieur brut est le facteur le plus synchronisé. Ce résultat est conforme à l'idée de la synchronisation internationale des cycles économiques des pays membres originaires de l'Union Européenne. Quant aux facteurs les plus éloignés, ce sont la balance courante, la dette publique ainsi que les taux d'intérêt des obligations publiques.

---

20. Ces tendances se traduisent par l'évolution des distances moyennes calculées à travers les distances inter-pays et les distances inter-facteurs.

21. Il s'agit de la distance moyenne calculée à travers les distances inter-pays.

22. Il s'agit de la distance moyenne calculée à travers les distances inter-facteurs.

23. Cette conclusion est faite sur la base du calcul et de l'ordonnance des distances moyennes d'un pays particulier par rapport à tous les autres pays analysés.

Troisièmement, le calcul de la distance moyenne à travers les pays de l'UE-28 permet de conclure à la convergence entre les pays depuis 2004. Toutefois, la crise de 2008 a provoqué une divergence dans la plupart des facteurs<sup>24</sup>. Ici, nous avons pris en considération uniquement cinq facteurs qui représentent les critères de convergence (« critères de Maastricht »). Les pays européens ayant les dettes publiques importantes se déplacent successivement vers la zone des « outliers » caractérisée par les distances moyennes les plus importantes tandis que les nouveaux pays membres de l'Union Européenne se déplacent vers les positions moins éloignées (en même temps, le produit intérieur brut se déplace également vers les positions moins éloignées, ce qui se traduit par le rattrapage des nouveaux pays membres). De l'autre côté, nous observons l'augmentation des écarts dans les dettes publiques<sup>25</sup>. Nous pouvons donc conclure que l'origine de la divergence entre les pays européens repose sur l'évolution de la dette publique. Les taux d'intérêts des obligations publiques se trouvent également plutôt sur les positions éloignées.

Pour conclure, la hiérarchisation des facteurs selon leurs distances moyennes a identifié que la balance courante, c'est-à-dire le déséquilibre externe, et la dette publique, c'est-à-dire le déséquilibre interne, sont les facteurs qui sont à la source de la divergence des pays. L'analyse de l'impact de la dette publique sur l'existence des déficits jumeaux donc importe, parce que ces deux facteurs<sup>26</sup> déterminent la divergence entre les pays. Par conséquent, lorsque nous identifions les intervalles de la dette publique dans lesquels les déficits jumeaux sont (ne sont pas) confirmés (le Chapitre 6), nous testons les déficits jumeaux du point de vue du facteur le plus divergent - la dette publique. Les taux d'intérêts des obligations publiques représentent également un des facteurs les plus divergents. Ils sont ensuite inclus dans le modèle économétrique des déficits jumeaux<sup>27</sup>. Donc, la méthode basée sur la métrique des distances a également été utilisée comme l'outil du choix des indicateurs pour le modèle économétrique des déficits jumeaux.

---

24. On observe la hausse de la distance moyenne calculée à travers les distances inter-pays.

25. La dette publique se déplace aux positions les plus éloignées, ayant la distance moyenne la plus importante ; cette conclusion résulte de l'ordonnance des distances inter-facteurs.

26. La balance courante et la dette publique.

27. Il s'agit du modèle dans le Chapitre 6. Ici, nous supposons que ces taux d'intérêt avec la distance moyenne importante sont également « responsables » de la hausse des déséquilibres extérieurs et intérieurs ; donc ils déterminent les déficits (excédents) jumeaux.

#### *L'objectif intermédiaire 4 :*

*Tester l'hypothèse des déficits jumeaux dans les pays européens en utilisant les techniques de cointégration.*

L'analyse du contenu des articles sur les déficits jumeaux et leur classement (le Chapitre 2) ont montré que l'estimation du modèle VECM et le test de causalité au sens de Granger sont les méthodes les plus utilisées lors des tests de l'hypothèse des déficits jumeaux<sup>28</sup>.

Sur la base de ce résultat, nous avons décidé d'appliquer ces méthodes pour tester les déficits jumeaux dans trois pays Baltes - l'Estonie, la Lettonie et la Lituanie (le Chapitre 4). Les trois pays Baltes ont été choisis parce que ce sont les pays avec les dettes publiques faibles. Ainsi, dans ce cas, nous n'avons pas considéré l'impact de la dette publique sur la validité de l'hypothèse des déficits jumeaux<sup>29</sup>. Dans le cadre de notre analyse, nous avons estimé le modèle VECM, nous avons effectué le test de causalité au sens de Granger et la décomposition de la variance.

L'estimation du modèle VECM, qui a révélé la relation positive de long-terme entre la balance budgétaire et la balance courante, a confirmé l'hypothèse des déficits jumeaux en Estonie et en Lituanie<sup>30</sup>.

Le test de causalité au sens de Granger a conclu que la hausse du déficit de la balance budgétaire provoque la hausse du déficit de la balance courante en Estonie et en Lettonie. Dans ce sens, les déficits jumeaux s'expliquent ici par le modèle de Mundell-Fleming. En revanche, la balance courante en Lituanie est indépendante de sa balance budgétaire.

---

28. Ces méthodes sont utilisées par plusieurs auteurs, tels que Khalid et Guan (1999), Normandin (1999), Vamvoukas (1999), Baharumshah et al. (2006), Marinheiro (2008), Daly et Siddiki (2009), Kalou et Paleologou (2012), Makin et Narayan (2013), Algeri (2013), Forte et Magazzino (2013), etc.

29. Lorsque la dette publique est faible, il n'y a aucun effet négatif ricardien sur la croissance économique. Par conséquent, il n'y a aucun effet ricardien sur l'existence des déficits jumeaux.

30. Pour la Lettonie, le coefficient estimé était également positif, mais il n'était pas statistiquement significatif.

La décomposition de la variance nous a permis de conclure que la variance de la balance courante est expliquée par la balance budgétaire en Estonie et en Lettonie. Toutefois, cet impact n'est pas confirmé en Lituanie, parce que la variance de sa balance courante est plutôt indépendante de sa balance budgétaire. En outre, la balance budgétaire en Lettonie et en Lituanie est partiellement expliquée par la balance courante. En revanche, en Estonie, la balance budgétaire est indépendante de la balance courante. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que la politique budgétaire en Estonie est plus « prudente » (QFinance, 2012) que celle en Lituanie et en Lettonie.

*L'objectif intermédiaire 5 :*

*Analyser l'impact de la dette publique sur la croissance économique dans l'EU-15 et déterminer le seuil de la dette publique au-delà duquel la relation positive entre la dette publique et la croissance économique devient négative.*

Les résultats de l'application de la méthode basée sur la métrique des distances dans l'analyse des déséquilibres dans l'UE-15 (le Chapitre 3) ont permis de conclure que la dette publique se caractérise pendant les dernières années par la distance moyenne la plus importante par rapport à tous les autres facteurs analysés. Nous avons ensuite supposé que la dette publique, donc le déséquilibre le plus important dans l'UE-15, exerce un impact considérable sur l'existence des déficits jumeaux. Selon la théorie de l'équivalence Ricardienne (Barro, 1989), la dette publique importante s'accompagne du comportement ricardien des consommateurs, ce qui provoque l'effet ricardien négatif sur la croissance économique (Blanchard, 1990 ; Arai et al., 2014) et ainsi résulte en rejet de l'hypothèse des déficits jumeaux.

Dans le Chapitre 5, notre objectif était de déterminer le seuil de la dette publique à partir duquel la hausse de l'endettement provoque exclusivement la baisse de la croissance économique, c'est-à-dire le seuil à partir duquel l'effet ricardien négatif sur la croissance prédomine. Autrement dit, il s'agit du seuil de la dette publique à partir duquel la relation positive entre la dette publique et la croissance économique devient négative.

Depuis plusieurs années, les études empiriques visent à déterminer le seuil de la dette publique à partir duquel la relation entre la dette publique et la croissance économique n'est plus positive, mais elle est négative.

Nous avons montré que plusieurs études empiriques (tels que Checherita-Westphal et Rother, 2012 ; Presbitero, 2012) considèrent la relation non-linéaire entre la dette publique et la croissance économique. Cette relation est décrite par la courbe en forme de « U » inversé. Ainsi, ces études déterminent le seuil de la dette publique en estimant la forme quadratique de la fonction entre la dette publique et la croissance économique. D'autres études (tels que Cecchetti et al., 2011 ; Chang et Chiang, 2012 ; Baum et al., 2013) estiment le modèle à effet de seuil qui permet de déterminer directement le seuil de la dette publique à partir duquel la hausse de la dette publique s'accompagne par la baisse de la croissance économique.

Notre approche est innovante de ce point de vue car nous avons estimé les effets « asymétriques » de la dette publique sur la croissance économique<sup>31</sup>. Nous avons estimé le modèle dynamique des données de panel (en utilisant la « méthode des moments généralisés ») pour 14 pays de l'UE-15<sup>32</sup> sur la période 1998 - 2012.

L'estimation du modèle dynamique des données de panel a permis de conclure que la relation entre la baisse de la dette publique et la croissance économique est linéaire<sup>33</sup> alors que la relation entre la hausse de la dette publique et la croissance économique est non-linéaire. Cette relation non-linéaire est décrite par la courbe en forme de « U » inversé (la parabole) avec le point culminant au niveau de la dette publique (% du PIB) à 28%.

---

31. Dans notre modèle, nous avons distingué deux régimes de la dette publique : la hausse et la baisse de la dette publique ; ainsi nous avons estimé deux fonctions : (i) la relation entre la hausse de la dette publique et la croissance économique et (ii) la relation entre la baisse de la dette publique et la croissance économique.

32. l'UE-15 excepté le Luxembourg

33. Cette relation est décrite par une relation décroissante.

L'analyse de la représentation graphique des deux relations (la ligne et la parabole), les deux estimées par le modèle dynamique, avec les observations réelles de la relation « la dette publique - la croissance économique » nous a permis de tirer quelques conclusions.

Lorsque le pays enregistre la baisse de sa dette publique, les observations réelles (c'est-à-dire la relation « la dette publique - la croissance économique ») s'ajustent par rapport à la ligne estimée : la dette publique diminue tandis que la croissance économique augmente. Après la chute rapide de la croissance économique en 2009, les observations réelles sont situées au-dessous de la ligne et la parabole. Ensuite, soit les données se déplacent au-dessus de la parabole et à proximité de la ligne<sup>34</sup>, soit les données s'ajustent par rapport à la partie descendante de la parabole<sup>35</sup>.

Les observations réelles de la relation « la dette publique - la croissance économique » suivent deux « schémas » principaux. Le premier est un *cercle fermé* (en Autriche, en Finlande et au Danemark, par exemple). Au début de la période analysée, ces pays enregistrent la baisse de la dette publique et la hausse de la croissance économique<sup>36</sup>. Après la chute rapide de la croissance économique en 2009, les pays procèdent à la politique budgétaire expansionniste qui permet de rétablir la croissance économique même si c'est au prix de la hausse de l'endettement. Les données se déplacent plus ou moins vers leur position initiale. Le deuxième est un *cercle incomplet* (en Grèce, au Portugal et en Italie). Ces pays ont initialement les dettes publiques importantes. Après la chute rapide de la croissance économique, les données s'ajustent par rapport à la partie descendante de la parabole. Ce mouvement se caractérise par la hausse de l'endettement et la baisse de la croissance économique, ce qui se traduit par l'effet de « boule de neige ».

---

34. Cette situation s'accompagne de la croissance économique plus rapide même si au prix de la hausse de la dette publique. C'est le cas des pays qui avaient la dette publique faible avant la chute de la croissance économique en 2009. Ici, la dette publique est suffisamment faible avant la crise pour que le pays puisse stimuler sa croissance économique à travers la hausse du déficit budgétaire.

35. Cette situation s'accompagne de la hausse rapide de la dette publique et la baisse de la croissance économique. C'est le cas des pays avec les dettes publiques importantes où l'effet ricardien négatif sur la croissance économique est dominant.

36. Leurs données copient la ligne et la parabole qui se croisent.

Lorsque la dette publique (en % du PIB) est inférieure à 28%, la hausse de la dette publique s'accompagne par la hausse de la croissance économique. Lorsque la dette publique (en % du PIB) est inférieure à 93%, la partie de la relation linéaire estimée et la partie de la parabole estimée se croisent et nous n'observons aucun effet asymétrique entre la hausse et la baisse de la dette publique.

A partir de la combinaison d'une dette publique égale à 93% du PIB et d'une croissance économique nulle, la ligne et la parabole commencent à diverger. Les observations réelles des pays avec les dettes publiques supérieures à 93% du PIB s'ajustent par rapport à la partie descendante de la parabole. Dans ce cas, la hausse de l'endettement peut se traduire par l'effet de « boule de neige » et donc l'effet ricardien négatif sur la croissance économique prédomine. La hausse de l'endettement s'accompagne ici exclusivement par la croissance économique décroissante, voire négative.

Nos résultats nous ont permis de conclure que le pays ne devrait jamais atteindre la combinaison de la dette publique supérieure à 93% du PIB et de la croissance économique nulle ; et ce pour que le pays puisse rétablir la croissance économique par la politique budgétaire expansionniste, si c'est nécessaire. En outre, cela nous a permis de supposer que la dette publique supérieure à 93% du PIB provoque la non-validité de l'hypothèse des déficits jumeaux.

#### *L'objectif intermédiaire 6 :*

*Déterminer les intervalles de la dette publique dans lesquelles on confirme (ne confirme pas) l'hypothèse des déséquilibres jumeaux.*

Le modèle dynamique des données de panel dans le Chapitre 5 nous a permis de déterminer le seuil de la dette publique à partir duquel la hausse de l'endettement s'accompagne exclusivement par la baisse de la croissance économique. Toutefois, ce modèle n'a pas permis d'estimer la relation directe entre les déficits jumeaux. En revanche, son résultat nous a amené à nous interroger sur la validité de l'hypothèse des déficits jumeaux en fonction des différents niveaux de la dette publique.

L'estimation du modèle dynamique des données de panel a conclu qu'il existe un seuil de la dette publique (93% du PIB) à partir duquel la hausse de l'endettement provoque la baisse de la croissance économique. Dans ce cas, la demande intérieure diminue, ce qui s'accompagne de la baisse de l'importation et de l'amélioration de la balance courante. Par conséquent, la hausse du déficit budgétaire ne provoque pas la hausse du déficit de la balance courante. Donc, nous ne pouvons pas confirmer les déficits jumeaux. En revanche, la hausse du déficit budgétaire s'accompagne de la baisse du déficit de la balance courante ; c'est la raison pour laquelle nous parlons de la « divergence jumelle » dans ce cas.

Sur la base des arguments évoqués ci-dessus, nous avons supposé que la validité des déficits jumeaux dépend du niveau de la dette publique. Dans le Chapitre 6, nous avons estimé le modèle à effet de seuil des données de panel (« threshold model ») qui a permis de déterminer la relation entre la balance budgétaire et la balance courante dans différents intervalles de la dette publique. Le modèle a été estimé pour 14 pays de l'EU-15 sur la période 1995 - 2012.

Le modèle à effet de seuil des données de panel (à effets fixes) a été estimé en appliquant la méthodologie élaborée par Hansen (1999). Le modèle à effets fixes a été choisi à cause de la présence de l'effet individuel fixe dans nos données de panel <sup>37</sup>.

Dans le modèle à effet de seuil, la balance budgétaire est la variable indépendante, la balance courante est la variable dépendante et la dette publique est définie comme la variable de seuil. Ensuite, nous avons ajouté d'autres variables indépendantes telles que les taux d'intérêt des obligations publiques, qui ont été identifiés comme une source de divergence <sup>38</sup>, et qui permettent également d'expliquer la balance courante.

---

37. Avant l'estimation du modèle à effet de seuil, nous avons estimé les modèles « classiques » des données de panel (le modèle à effets fixes, le modèle à effets aléatoires, le modèle estimé par la méthode des moments généralisée), sans l'effet de seuil de la dette publique. Ces modèles ne révèlent aucune relation significative entre la balance budgétaire (la variable indépendante) et la balance courante (la variable dépendante). Ce résultat nous a confirmé que l'effet de seuil de la dette publique importe. La présence de l'effet individuel fixe a été révélée par l'estimation de « Least Squared Dummy Variable Model ».

38. Ou bien éloignés ; la méthode basée sur la métrique des distances, le Chapitre 3.



Le modèle à effet de seuil a identifié deux seuils de la dette publique (en % du PIB) : 40.2% et 96.6%. Autrement dit, le modèle a permis de diviser nos données de panel selon trois intervalles de la dette publique : (i) la dette publique inférieure à 40.2% ; (ii) la dette publique dans l'intervalle de 40.2% à 96.6% ; (iii) la dette publique supérieure à 96.6%. Pour chacun de ces trois intervalles de la dette publique, le modèle a permis d'estimer le coefficient différent qui correspond à la relation entre la balance budgétaire et la balance courante<sup>39</sup>.

Pour la dette publique inférieure à 40.2% du PIB, le modèle à effet de seuil a permis d'estimer la relation négative et significative entre la balance budgétaire et la balance courante. Donc, le modèle a permis de conclure à la « divergence jumelle »<sup>40</sup> (notamment en Suède, en Finlande et au Danemark). L'avantage repose sur le fait que la politique budgétaire expansionniste, qui se traduit par la hausse du déficit budgétaire, ne détériore pas la balance courante.

L'hypothèse des déficits jumeaux (et aussi des « excédents jumeaux ») est confirmée uniquement lorsque la dette publique est dans l'intervalle de 40.2% à 96.6% du PIB. Pour cet intervalle, le modèle à effet de seuil a révélé la relation positive et significative entre la balance budgétaire et la balance courante. En outre, le modèle a permis de conclure que la majorité des pays de l'UE-15 se trouve dans cet intervalle de la dette publique. Dans ce cas, on peut recommander de procéder à la politique budgétaire restrictive étant donné que l'hypothèse des déficits jumeaux est confirmée, c'est-à-dire la baisse du déficit budgétaire s'accompagne de la baisse du déficit de la balance courante.

Lorsque la dette publique est supérieure à 96.6% du PIB, le modèle à effet de seuil a conclu à la relation négative et significative entre la balance budgétaire et la balance courante. Il s'agit de la « divergence jumelle » qui peut s'expliquer par la prédominance de l'effet ricardien négatif (Blanchard, 1990) sur la croissance économique (notamment en Grèce et en Italie) et qui est en conformité avec le fait de l'amélioration des déficits extérieurs dans les pays du Sud de l'Europe.

---

39. Les coefficients estimés pour d'autres variables indépendantes (l'écart de production, le taux d'ouverture, le taux d'intérêt des obligations publiques, le taux de la croissance du PIB réel) restent pareils dans chacun de ces trois intervalles.

40. La hausse du déficit (de l'excédent) de la balance budgétaire s'accompagne de la baisse du déficit (de l'excédent) de la balance courante.

La signification des coefficients estimés correspondants à la balance budgétaire renforce nos résultats. En revanche, la non-prise en considération de l'existence des effets de seuil de la dette publique peut à tort amener au rejet de l'hypothèse des déficits jumeaux<sup>41</sup>.

Les résultats de l'estimation du modèle à effet de seuil des déficits jumeaux (le Chapitre 6) sont cohérents avec les résultats de l'estimation du modèle dynamique qui explique l'impact de la dette publique sur la croissance économique (le Chapitre 5). Nous pouvons en tirer la conclusion que la dette publique supérieure à 96.6% (le modèle à effet de seuil) ou à 93% (le modèle dynamique de la croissance économique) du PIB se traduit par la prédominance de l'effet ricardien négatif. Ici, suite à la politique budgétaire expansionniste, la demande intérieure diminue et la balance courante s'améliore. L'efficacité des outils de la politique budgétaire expansionniste est donc limitée. Nous pouvons ainsi conclure que c'est seulement la politique budgétaire restrictive qui permet de rétablir la croissance économique et de diminuer le déficit budgétaire. En revanche, ses mesures ne permettent pas d'améliorer le déficit de la balance courante.

Finalement, lorsque les déficits (les excédents) jumeaux ne sont pas confirmés, la hausse du déficit (de l'excédent) budgétaire ne s'accompagne pas de la hausse du déficit (de l'excédent) de la balance courante. Autrement dit, un déséquilibre ne provoque pas l'autre, ce qui permet de les réduire. Nos résultats supportent l'idée de la baisse des déficits extérieurs qui est très récemment observée en Europe. La dette publique supérieure à 96.6% du PIB ne détériore pas la balance courante, en revanche elle provoque son amélioration. Cela veut dire que le pays ayant le déficit de la balance courante qui enregistre en même temps la dette publique importante est capable d'ajuster ses déséquilibres extérieurs. Nos résultats confirment que la hausse de l'endettement dans les pays du Sud de l'Europe, accompagnée de la chute de la demande intérieure, a contribué à l'amélioration de leurs déficits extérieurs.

---

41. L'estimation du modèle des données de panel sans effet de seuil (faite avant l'estimation du modèle à effet de seuil), a conclu qu'il n'y a aucune relation significative entre la balance budgétaire et la balance courante.

# Bibliographie

- Abell, J. (1990). Twin Deficits during the 1980s : An Empirical Investigation. *Journal of Macroeconomics*, 12(1), pp. 81-96.
- Afonso, A., & Rault, C. (2008). Budgetary and External Imbalances Relationship. *ECB Working paper no. 961*.
- Aglietta, M. (1997). *Macroéconomie internationale*. Paris : Montchrestien, ISBN : 2-7076-0767-3.
- Aguiar-Conraria, L. et al. (2011). Synchronization of Economic Sentiment Cycles in the Euro Area : a time-frequency analysis. *CEF.UP Working Paper 2011-05*.
- Aizenman, J., & Sun, Y. (2010). Globalization and the sustainability of large current account imbalances : Size matters. *Journal of Macroeconomics*, 32(1), 35-44.
- Alexander, S.S. (1952). Effects of Devaluation on the Trade Balance. *IMF Staff Papers*, 2(2), 263-278.
- Algieri, B. (2013). An empirical analysis of the nexus between external balance and government budget balance : The case of the GIIPS countries. *Economic Systems*, 37(2), 233-253.
- Allegret, J.P., & Essaadi, E. (2011). Business cycles synchronization in East Asian economy : Evidences from time-varying coherence study. *Economic Modelling*, 28(1-2), 351-365.
- Allesandrini, P., & Fratianni, M. (2012). External Imbalances and Financial Fragility in the Euro Area. *MoFiR Working paper no. 66*.

- Altintas, H., & Taban, S. (2011). Twin Deficit Problem and Feldstein-Horioka Hypothesis in Turkey : ARDL Bound Testing Approach and Investigation of Causality. *International Research Journal of Finance and Economics*, 74(September), 30-45.
- Anoruo, E., & Ramchander, S. (1998). Current Account and Fiscal Deficits : Evidence from Five Developing Economies of Asia. *Journal of Asian Economics*, 9(3), 487-501.
- Arai, R., Kunieda, T., & Nishida, K. (2014.) Is public debt growth-enhancing or growth-reducing? *Kyoto Institute of Economic Research, Discussion paper no. 884*.
- Arellano, M. (1987) Computing robust standard errors for within group estimators, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 49(4), 431-434.
- Aristovnik, A. (2005). Twin Deficit Hypothesis and Horioka-Feldstein Puzzle in Transition Economies. *EconWPA International Finance no. 0510020*.
- Artis, M., & Okubo, T. (2011). Does International Trade Really Lead to Business Cycle Synchronization? - A Panel Data Approach. *The Manchester School*, 79(2), 318-332.
- Aschauer, D.A. (2000). Do states optimize? Public capital and economic growth. *The Annals of Regional Science*, 34(3), 343-363.
- Bagnai, A. (2006). Structural Breaks and the Twin Deficits Hypothesis. *International Economics and Economics Policy*, 3(2), 137-155.
- Baharumshah, A.Z. et al. (2006). Testing Twin Deficits Hypothesis for ASEAN-4 : Using VARs and Variance Decomposition. *Journal of Asia Pacific Economy*, 11(3), 331-354.
- Bahmani-Oskooee, M. (1992). What are the long-run determinants of the US trade balance? *Journal of Post Keynesian Economics*, 15(1), 85-97.
- Bahmani-Oskooee, M. (1995). The long-run determinants of the US trade balance revisited. *Journal of Post Keynesian Economics*, 17(3), 457-465.

- Barro, R.J. (1974). Are government bonds net wealth? *Journal of Political Economy*, 82(6), 1095-1117.
- Barro, R.J. (1989). The Ricardian approach to budget deficits. *The Journal of Economic Perspectives*, 3(2), 37-54.
- Barro, R., & Sala-i-Martin, X. (1992). Convergence. *Journal of Political Economy*, 100(2), 223-251.
- Baum, A., Checherita-Westphal, C., & Rother, P. (2013). Debt and growth : new evidence for the euro area. *Journal of International Money and Finance*, 32(C), 809-821.
- Beetsma, R. et al. (2008). The effects of public spending shocks on trade balances and budget deficits in the European Union. *Journal of the European Economic Association*, 6(2-3), 414-423.
- Ben-David, D. (1996). Trade and convergence among countries. *Journal of International Economics*, 40(3-4), 279-298.
- Ben-David, D. (2001). Trade liberalization and income convergence : a comment. *Journal of International Economics*, 55(1), 229-234.
- Bénassy-Quéré, A., Coeuré, B., Jaquet, P., & Pisani-Ferry, J. (2012). *Politique Économique*. De Boeck, 3-ème édition.
- Berdot, J. P., Kébabdjian, G., & Léonard, J. (2003). Corrélations investissement-épargne et mobilité internationale des capitaux. *Recherches économiques de Louvain*, 69(1), 5-39.
- Bernheim, B.D. (1987). Ricardian equivalence : an evaluation of the theory and evidence. *Fisher, S. (Ed.), NBER Macroeconomics Annual 1987*. MIT Press, Cambridge, MA, 263-304.
- Bernheim, B.D. (1988). Budget deficits and the balance of trade. *Summers, L.H. (Ed.), Tax Policy and the Economy*, MIT Press. 1-32.
- Bernoth, K., & Erdogan, B. (2013). Sovereign bond yield spreads : A time-varying coefficient approach. *Journal of International Money and Finance*, 31(3), 639-656.

- Blanchard, O.J. (1990). Can Severe Fiscal Contractions Be Expansionary ? Tales of Two Small European Countries : Comment. *NBER Macroeconomics Annual*, 5(1990), 111-116.
- Blanchard, O., & Cohen, D. (2011). *Macroéconomie*. 5. édition. Paris : Pearson Education France. ISBN : 978-2-7440-7720-3.
- Blanchard, O., & Milesi-Ferretti, G.M. (2009). Global Imbalances : In Midstream ? *IMF Staff Position Note SPN/09/29*.
- Blanchard, O., & Perotti, R. (2002). An Empirical Characterization Of The Dynamic Effects Of Changes In Government Spending And Taxes On Output. *The Quarterly Journal of Economics*, 117(4), 1329-1368.
- Bordo, M. et al. (2013). A Fiscal Union for the Euro : Some Lessons from History. *CESifo Economic Studies*, 59(3), 449-488.
- Bracke, T. et al. (2008). A Framework for Assessing Global Imbalances. *ECB Occasional Paper Series no. 78*.
- Breusch, T., & Pagan, A. (1980). The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model. Specification in Econometrics. *Review of Economic Studies*, 47(1), 239-253.
- Brunet, A., & Guichard, J.P. (2011). *La visée hégémonique de la Chine. L'impérialisme économique*. Paris : L'Harmattan. ISBN : 978-2-296-13916-9.
- Bussière, M. et al. (2004). Current account dynamics in OECD and EU acceding countries - an intertemporal approach. *ECB Working Paper no. 311*.
- Bussière, M. et al. (2010). Productivity shocks, budget deficits and the current account. *Journal of International Money and Finance*, 29(8), 1562-1579.
- Ca'Zorzi, M., Chudik, A., & Dieppe, A. (2012). Thousands of models, one story : Current account imbalances in the global economy. *Journal of International Money and Finance*, 31(6), 1319-1338.
- Calvo, G.A. (1998). Growth, Debt, and Economic Transformation : The Capital Flight Problem. *Coricelli, F., Matteo, M., & Hahn, F. (Ed.), New Theories in Growth and Development*, London : Macmillan Press Ltd., 251-269.

- Caner, M. et al. (2010). Finding the Tipping Point - When Sovereign Debt Turns Bad. *Braga, C.A.P., & Vincelette, G.A. (Ed.), Sovereign debt and the financial crisis*, Washington D.C. : The World Bank.
- Caselli, F. et al. (1996). Reopening the convergence debate : a new look at cross country growth empirics. *Journal of Economic Growth*, 1(3), 363-389.
- Cecchetti, S.G. et al., (2011). *The Real Effects of Debt. BIS Working Paper no. 352*.
- Chang, T., & Chiang, G. (2012). Transitional Behavior of Government Debt Ratio on Growth : The Case of OECD Countries. *Romanian Journal for Economic Forecasting*, 15(2), pp. 24-37.
- Checherita-Westphal, C., & Rother, P. (2012). The impact of high government debt on economic growth and its channels : An empirical investigation for the euro area. *European Economic Review*, 56(7), 1392-1405.
- Chihi, F., & Normandin, M. (2013). External and budget deficits in some developing countries. *Journal of International Money and Finance*, 32(February), 77-98.
- Chinn, M.D., & Ito, H. (2008). Global Current Account Imbalances : American Fiscal Policy versus East Asian Savings. *Review of International Economics*, 16(3), 479-498.
- Chinn, M.D., & Prasad, E.S. (2003). Medium-term determinants of current accounts in industrial and developing countries : an empirical exploration. *Journal of International Economics*, 59(1), 47-76.
- Cooper, R.N. (2006). Living with global imbalances : A contrarian view. *Journal of Policy Modeling*, 28(6), 615-627.
- Cooper, R.N. (2007). Living with global imbalances. *Brookings Papers on Economic Activity*, 38(2), 91-110.
- Cooper, W.H. (2010). U.S. - Japan Economic Relations : Significance, Prospects, and Policy Options. *CRS Report for Congress Prepared for Members and Committees of Congress*.

- Corsetti, G., & Muller, G.J. (2006). Twin deficits : squaring theory, evidence and common sense. *Economic Policy*, 21(48), 597-638.
- Corsetti, G. et al. (1999). What caused the Asian currency and financial crisis? *Japan and the world economy*, 11(3), 305-373.
- Costabile, L. (2009). Current global imbalances and the Keynes Plan : A Keynesian approach for reforming the international monetary system. *Structural Change and Economic Dynamics*, 20(2), 79-89.
- Cyrus, T. (2004). Does convergence cause trade, or does trade cause convergence? *The Journal of International Trade & Economic Development : An International and Comparative Review*, 13(4), 143-170.
- Dancey, C., & Reidy, J. (2004). *Statistics without Maths for Psychology : using SPSS for Windows*, London : Prentice Hall.
- Daly, V., & Siddiki, J.U. (2009). The twin deficits in OECD countries : cointegration analysis with regime shifts. *Applied Economics Letters*, 16(11), 1155-1164.
- Darrat, A.F. (1988). Have large budget deficits caused rising trade deficits? *Southern Economic Journal*, 54(4), 879-887.
- Dewald, W.G., & Ulan, M. (1990). The twin deficit illusion. *Cato Journal*, 9(3), 689-707.
- Dibooglu, S. (1997). Accounting for US current account deficits : an empirical investigation. *Applied Economics*, 29(6), 787-793.
- Dickey, D., & Fuller, W. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with unit root. *Econometrica*, 49(4), 1057-1072.
- Dolado J.J., Jenkinson, T., & Sosvilla-Rivero, S. (1990). Cointegration and Unit Roots. *Journal of Economic Surveys*, 4(3), 249-273.
- Dong, W. (2012). The role of expenditure switching in the global imbalance adjustment. *Journal of International Economics*, 86(2), 237-251.
- Driscoll, J.C., & Kraay, A.C. (1998). Consistent Covariance Matrix Estimation with Spatially Dependent Panel Data. *Review of Economics and Statistics*, 80(4), 549-560.



- Égert, B. (2013). Public Debt, Economic Growth and Nonlinear Effects : Myth or Reality ? *OECD Working paper no. 4157*.
- Eggertsson, G., & Krugman, P. (2012). Debt, Deleveraging, and the Liquidity Trap : A Fisher-Minsky-Koo Approach. *The Quarterly Journal of Economics*, 127(3), 1469-1513.
- Eggertsson, G. (2013). Fiscal Policy, Public Debt and the World Crisis. *German Economic Review*, 1(1), 1-18.
- Eichengreen, B. (1996). *Globalizing Capital. A History of the International Monetary System*. Princeton : Princeton University Press.
- Elliott et al. (1996). Efficient Tests for an Autoregressive Unit Root. *Econometrica*, 64(4), 813-836.
- Elmendorf, D.W., & Mankiw, N.G. (1999). Government Debt. *Taylor, J.B., & Woodford, M. (Ed.) : Handbook of Macroeconomics*, North-holland, Amsterdam, 1615-1669.
- Elmeskov, J., & Sutherland, D. (2012). Post-crisis debt overhang : growth implications across countries. *SSRN paper no. 1997093*.
- Enders, W., & Lee, B.S. (1990). Current Account and Budget Deficits : Twins or Distant Cousins ? *The Review of Economics and Statistics*, 72(3), 373-381.
- European Commission (2005). Public finances in EMU-2005. *European Economy* 3/2005.
- European Commission (2011). Public finances in EMU-2011. *European Economy* 3/2011.
- Feldstein, M. (1982). Government deficits and aggregate demand. *Journal of Monetary Economics*, 9(1), 1-20.
- Feldstein, M., & Horioka, C. (1980). Domestic Saving and International Capital Flows. *Economic Journal*, 90(358), 314-329.
- Fidrmuc, J. (2003). The Feldstein-Horioka puzzle and twin deficits in selected countries. *Economics of Planning*, 36(2), 135-152.

- Fleming, J.M. (1962). Domestic Financial Policies under Fixed and under Floating Exchange Rates. *International Monetary Fund Staff Papers*, 9(3), 369-379.
- Fonds Monétaire International (2012). Analyzing (External) Imbalances, *IMF Seminars and Conferences*, cité 02-02-2012. <http://www.imf.org/external/np/seminars/eng/2012/imbbalances/index.htm>.
- Fonds Monétaire International (2014). *World Economic Outlook : legacies, clouds, uncertainties*. Octobre 2014.
- Fontanel, J. et al. (2008). The Birth Of The Political Economy Or The Economy In The Heart Of Politics : Mercantilism. *Defence and Peace Economics*, 9(5), 331-338.
- Forte, F., & Magazzino, C. (2013). Twin Deficits in the European Countries. *International Advances in Economic Research*, 19(3), 289-310.
- Frey, G., & Manera, M. (2007). Econometric models of asymmetric price transmission. *Journal of Economic surveys*, 21(2), 349-415.
- Funke, K., & Nickel, C. (2006). Does fiscal policy matter for the trade account ? A panel cointegration study. *ECB Working paper no. 620*.
- Gabrisch, H. (2011). On the Twin Deficits Hypothesis and the Import Propensity in Transition Countries. *IWH Discussion Paper no. 20/2011*.
- Ganchev, G.T. (2010). The Twin Deficit Hypothesis : the Case of Bulgaria. *Financial Theory and Practice*, 34(4), 357-377.
- Gazda, V., Šulíková, V., Horváth, D., Siničáková, M., & Horváth, J. (2014). On the Structure of European Economic and Monetary Union - Clues from the Data and Economic Intuition. *Procedia Economics and Finance : Emerging Markets Queries in Finance and Business*, 15, 200-205.
- Gerlach, S. et al. (2010). Banking and Sovereign Risk in the Euro Area. *Deutsche Bundesbank Discussion Paper no. 09/2010*.
- Giavazzi, F., Jappelli, T., & Pagano, M. (2000). Searching for non-linear effects of fiscal policy : evidence from industrial and developing countries. *European economic review*, 44(7), 1259-1289.

- Gogas, P., Plakandaras, V., & Papadimitriou, T. (2014). Public debt and private consumption in OECD countries. *The Journal of Economic Asymmetries*, 11(June), 1-7.
- Goldstein, M., & Lardy, N.R. (2009). *The Future of China's Exchange Rate Policy*. Policy Analyses in International Economics, 87(July), Peterson Institute.
- Gomez, M.D. et al. (2012). Synchronization and Diversity in Business Cycles : A Network Approach Applied to the European Union. *CREMA, Working Paper no. 2012/01*.
- Gordon, R.J. (1986). U.S. fiscal deficits and the world imbalance of payments. *Hitotsubashi Journal of Economics*, 27(Special Issue), 7-41.
- Grier, K., & Ye, H. (2009). Twin sons of different mothers : the long and the short of the twin deficits debate. *Economic Inquiry*, 47(4), 625-638.
- Gruber, J.W., & Kamin, S.B. (2007). Explaining the global pattern of current account imbalances. *Journal of International Money and Finance*, 26(4), 500-522.
- Gu, J. et al. (2008). Global Governance and Developing Countries : The Implications of the Rise of China. *World Development*, 36(2), 274-292.
- Guillochon, B., & Kawecki, A. (2003). *Économie Internationale. Commerce et macroéconomie*. Paris : Dunod, ISBN : 2-10-003557-6.
- Hairault, J.O. et al. (2000). *Analyse macroéconomique 1*. Paris : La Découverte, ISBN : 9-782707-131928.
- Hallergerg, M., & Wolf, G.B. (2008). Fiscal institutions, fiscal policy and sovereign risk premia. *Public Choice*, 136(3-4), 379-396.
- Han, K.C. et al. (2003). Mexican peso crisis and its spillover effects to emerging market debt. *Emerging Markets Review*, 4(3), 310-326.
- Hansen, B.E. (1999). Threshold effects in non-dynamic panels : Estimation, testing, and inference. *Journal of Econometrics*, 93, 345-368.
- Hausman, J. (1978). Specification Tests in Econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251-1271.

- Hausmann, R., & Hidalgo, C.A. et al. (2014). *The Atlas of Economic Complexity : Mapping Paths to Prosperity*. MIT Press.
- Holmes, M.J. (2011). Threshold cointegration and the short-run dynamics of twin deficit behaviour. *Research in Economics*, 65(3), 271-277.
- Horváth, D., Šulíková, V., Gazda, V., & Siničáková, M. (2013). The distance-based approach to the quantification of the world convergences and imbalances - comparisons across countries and factors. *MPRA Working Paper no. 45033*.
- Im, K.S. et al. (2003). Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels. *Journal of Econometrics*, 115(1), 53-74.
- INSEAD (2011). *The Global Innovation Index 2011. Government effectiveness index*. Cité 01-05-2012. <http://www.globalinnovationindex.org/gii/main/analysis/rankings.cfm?vno=1.5&countryid=214>.
- Islam, M.F. (1998). Brazil's twin deficits : An empirical examination. *Atlantic Economic Journal*, 26(2), 121-128.
- Jaeger, C. et al. (2013). Economics as a global system science. *Complexity Economics*, 2(1), 1-3.
- Jobert, T., & Zeyneloglu, I. (2006). Peut-on parler de déficits jumeaux pour la Turquie ? Une étude empirique sur la période 1988-2000. *Économie internationale*, 105(1), 63-83.
- Johansen, S., & Juselius, K. (1990). Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration - with Applications to the Demand for Money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), 169-210.
- Kalou, S., & Paleologou, S.M. (2012). The twin deficits hypothesis : Revisiting an EMU country. *Journal of Policy Modeling*, 34(2), 230-241.
- Katircioglu, S.T. et al. (2009). Twin deficits phenomenon in small islands : an empirical investigation by panel data analysis. *Applied Economics Letters*, 16(15), 1569-1573.

- Kaufmann, S. et al. (2002). The Austrian current account deficit : Driven by twin deficits or by intertemporal expenditure allocation ? *Empirical Economics*, 27(3), 529-542.
- Kearney, C., & Monadjemi, M. (1990). Fiscal policy and current account performance : International evidence on the twin deficits. *Journal of Macroeconomics*, 12(2), 197-219.
- Khalid A.M., & Guan, T.W. (1999). Causality tests of budget and current account deficits : Cross-country comparisons. *Empirical Economics*, 24(3), 389-402.
- Kim, C.H., & Kim, D. (2006). Does Korea have twin deficits ? *Applied Economics Letters*, 13(10), 675-680.
- Kim, S., & Roubini, N. (2008). Twin deficit or twin divergence ? Fiscal policy, current account, and real exchange rate in the U.S. *Journal of International Economics*, 74(2), 362-383.
- Kouassi, E. et al. (2004). Causality tests of the relationship between the twin deficits. *Empirical Economics*, 29(3), 503-525.
- Krugman, P., & Obstfeld, M. (2003). *International Economics. Theory and Policy*. 6. édition. Boston : Pearson Education. ISBN : 0-321-11639-9.
- Kumar, M., & Woo, J. (2010). Public Debt and Growth. *IMF Working Paper WP/10/174*.
- Landman, O. (2011). On The Macroeconomics of European Divergence. *CESifo Forum*, 12(2), 19-25.
- Lane, P.R., & Milesi-Ferretti, G.M. (2014). Global imbalances and external adjustment after the crisis. *IMF Working Paper WP/14/151*.
- Laney, L.O. (1984). The strong dollar, the current account and federal deficits : cause and effect, economic review. *Federal Reserve Bank of Dallas Economic Review*, 1(1), 1-14.
- Leachman, L.L. (1991). Saving, investment, and capital mobility among OECD countries. *Open Economies Review*, 2(2), 137-163.

- Leachman, L.L., & Francis, B. (2002). Twin deficits : apparition or reality ? *Applied Economics Letters*, 34(9), 1121-1132.
- Levin, A. et al. (2002). Unit Root Test in Panel Data : Asymptotic and Finite Sample Properties. *Journal of Econometrics*, 108(1), 1-24.
- Lojsch, D.H. et al. (2011). The size and composition of government debt in the euro area. *ECB Occasional paper no. 132*.
- Maddala, G.S., & Wu, S. (1999). A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and a New Simple Test. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(S1), 631-652.
- Makin, A.J., & Narayan, P.K. (2012). Re-examining the "twin deficits" hypothesis : evidence from Australia. *Empirical Economics*, 45(2), 817-829.
- Marinheiro, C.F. (2008). Ricardian equivalence, twin deficits, and the Feldstein-Horioka puzzle in Egypt. *Journal of Policy Modeling*, 30(6), 1041-1056.
- Matos, P.V., & Faustino, H.C. (2012). Beta-convergence and sigma-convergence in corporate governance in Europe. *Economic Modelling*, 29(6), 2198-2204.
- Max Corden, W. (2009). China's Exchange Rate Policy, Its Current Account Surplus and the Global Imbalances. *The Economic Journal*, 119(541), F430-F441.
- Mayer, T. et al. (2012). Macroeconomic Imbalances in EMU and the Eurosystem. *CESifo Forum*, 13(Special Issue), 35-42.
- McKinnon, R.I. (1990). The exchange rate and the trade balance. *Open Economies Review*, 1(1), 17-37.
- Miller, S., & Russek, F.S. (1989). Are the twin deficits really related ? *Contemporary Economic Policy*, 7(4), 91-115.
- Minea, A., & Parent, A. (2012). Is High Public Debt Always Harmful to Economic Growth ? Reinhart and Rogoff and some complex nonlinearities. *CERDI Working paper E 2012.18*.
- Mirdala, R. (2013). Fiscal imbalances and current account adjustments. *Journal of Applied Economic Sciences*, 3(25), 323-352.

- Mirdala, R. (2015). Twin Deficits in European Transition Economies. *Neo-Transitional Economics International Finance Review*, 16, Emerald Group Publishing Limited, 299-333.
- Misztal, P. (2010). Public Debt and Economic Growth in the European Union. *Journal of Applied Economic Sciences*, 5(3), 292-302.
- Misztal, P. (2012). The link between government budget and current account in the Baltic countries. *Central European Review of economics and finance*, 2(1), 45-62.
- Montoussé, M. et al. (2000). *100 fiches pour comprendre l'histoire économique contemporaine*. Paris : Bréal. ISBN : 2-84291-547-X.
- Muller, G.J. (2008). Understanding the dynamic effects of government spending on foreign trade. *Journal of International Money and Finance*, 27(3), 345-371.
- Mundell, R.A. (1963). Capital Mobility and Stabilization Policy under Fixed and Flexible Exchange Rates. *The Canadian Journal of Economics and Political Science*, 29(4), 475-485.
- Narayan, P. et al. (2008). A Structural VAR Analysis of Electricity Consumption and Real GDP : Evidence from the G7 countries. *Energy Policy*, 36(7), 2765-2769.
- Nickel, C., & Tudyka, A. (2014). Fiscal Stimulus in Times of High Debt : Reconsidering Multipliers and Twin Deficits. *Journal of Money, Credit and Banking*, 46(7), 1313-1344.
- Nickel, C., & Vansteenkiste, I. (2008). Fiscal policies, the current account and Ricardian equivalence. *ECB Working Paper no. 935*.
- Normandin, M. (1999). Budget deficit persistence and the twin deficits hypothesis. *Journal of International Economics*, 49(1), 171-193.
- Obstfeld, M., & Rogoff, K. (1995). The Intertemporal Approach to the Current Account. *Grossmann, G., & Rogoff, K. (Ed.), Handbook of International Economics*, Elsevier.

- Obstfeld, M., & Rogoff, K. (1996). *Foundation of International Macroeconomics*, Cambridge : MIT Press, Cambridge M.A.
- Padoan, P.C. et al. (2012). Avoiding debt traps : Fiscal consolidation, financial backstops and structural reforms. *OECD Journal : Economic Studies*, 2012(1), 151-177.
- Panizza, U., & Presbitero, A.F. (2013). Public debt and economic growth in advanced economies : A survey. *Swiss Journal of Economics and Statistics*, 149(2), 175-204.
- Perotti, R. (1999). Fiscal policy in good times and bad. *The Quarterly Journal of Economics*, 114(4), 1399-1436.
- Pesaran, M. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. *CESifo Working paper no. 1229*.
- Piersanti, G. (2000). Current account dynamics and expected future budget deficits : some international evidence. *Journal of International Money and Finance*, 19(2), 255-271.
- Polterovich, V., & Popov, V. (2003). Accumulation of Foreign Exchange Reserves and Long Term Growth. *Munich Personal RePEc Archive. MPRA Paper no. 20069*.
- Popov, V. (2010). Global Imbalances : an unconventional view. *Munich Personal RePEc Archive. MPRA Paper no. 28110*.
- Presbitero, A.F. (2012). Total public debt and growth in developing countries. *European Journal of Development Research*, 24(4), 606-626.
- QFinance (2012). *Country Profiles. Estonia - Economy*. Cité 05-05-2012. <http://www.qfinance.com/country-profiles/estonia>.
- Raffinot, M., & Venet, B. (2003). *La balance des paiements*. Paris : La Découverte. ISBN : 2-7071-3568-2.
- Rault, C., & Afonso, A. (2009). Bootstrap panel granger-causality between government budget and external deficits for the EU. *Economics Bulletin*, 29(2), 1027-1034.



- Reinhart, C.M., & Rogoff, K.S. (2010). Growth in a time of debt. *American Economic Review Paper & Proceedings*, 100(2), 573-578.
- Rektorys, K. (1981). *Prehled užité matematiky*, Praha : SNTL Praha.
- Ricardo, D. (1951). *The works and correspondence of David Ricardo, Pamphlets and Papers*.
- Ricciuti, R. (2003). Assessing ricardian equivalence. *Journal of Economic Surveys*, 17(1), 55-78.
- Roubini, N., & Sachs, J.D. (1989). Political and Economic Determinants of Budget Deficits in Industrial Democracies. *European Economic Review*, 33(5), 903-938.
- Rosensweig, J.A., & Tallman, E.W. (1993). Fiscal policy and trade adjustment : are the deficits really twins? *Economic Inquiry*, 31(4), 580-594.
- Rosser, J.B. (1999). On the complexities of complex economic dynamics. *The Journal of Economic Perspectives*, 13(4), 169-192.
- Sachs, J. et al. (1981). The Current Account and Macroeconomic Adjustment in the 1970s. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1981(1), 201-282.
- Sachs, J.D., (1983). Aspects of the current account behavior of OECD countries. *Claassen, E., & Salin, P. (Ed.), Recent Issues in the Theory of Flexible Exchange Rates*. North-Holland, Amsterdam.
- Saint-Paul, G. (1992). Fiscal Policy in an Endogenous Growth Model. *Quarterly Journal of Economics*, 107(4), 1243-1259.
- Salvatore, D. (2006). Twin deficits in the G-7 countries and global structural imbalances. *Journal of Policy Modeling*, 28(6), 701-712.
- Seater, J. J., & Mariano, R. S. (1985). New tests of the life cycle and tax discounting hypotheses. *Journal of Monetary Economics*, 15(2), 195-215.
- Sinn, H.W. et al. (2011). Trade imbalances - causes, consequences and policy measures : IFO's statement for the Camdessus Commission. *CESifo Forum*, 12(1), 47-58.

- Slaughter, M.J. (2001). Trade liberalization and per capita income convergence : a difference-in-differences analysis. *Journal of International Economics*, 55(1), 203-228.
- Sobrinho, C.R. (2013). The twin deficits hypothesis and reverse causality : A short-run analysis of Peru. *Journal of Economics Finance and Administrative Science*, 18(34), 9-15.
- Soytas, U., & Sari, R. (2009). Energy Consumption, Economic Growth and Carbon Emissions : Challenges faced by an EU Candidate Member. *Ecological Economics*, 68(6), 1667-1675.
- Summers, L.H. (1988). Tax Policy and International Competitiveness. *Frankel, J. (Ed.) : International Aspects of Fiscal Policies (NBER conference report)*, Chicago : Chicago University Press, 349-375.
- Sutherland, A. (1997). Fiscal crises and aggregate demand : can high public debt reverse the effects of fiscal policy ? *Journal of Public Economics*, 65(2), 147-162.
- Šulíková, V. (2012). Increasing Macroeconomic Imbalances in the World and in the Euro Area. *National and Regional Economics 9 Proceedings*, 490-500.
- Šulíková, V., Siničáková, M., & Horváth, D. (2014). Twin Deficits in the Small Open Baltic Economies. *Panoeconomicus*, 61(2), 227-239.
- Šulíková, V., & Gazda, V. (2014). A review of the state-of-the-art research on the twin deficit hypothesis. *Manuscrit.*
- Šulíková, V., Djukic, M., Gazda, V., Horváth, D., & Kulhánek, L. (2014). Asymmetric impact of public debt on economic growth in Europe. *Manuscrit.*
- Tavéra, C. (1999). *La convergence des économies européennes*. Economica.
- Taylor, A.M. (2013). External imbalances and financial crises. *IMF Working Paper WP/13/260*.
- Teulon, F., & Fischer, B. (2012). L'analyse libérale des crises financières : un hommage à Jacques Rueff. *Vie & sciences de l'entreprise*, 3(189), 46-60.

- Trachanas, E., & Katrakilidis, C. (2013). The dynamic linkages of fiscal and current account deficits : New evidence from five highly indebted European countries accounting for regime shifts and asymmetries. *Economic Modelling*, 31(March), 502-510.
- Tykhonenko, A. (2005). La Convergence Réelle dans l'Europe des Quinze : un réexamen à partir de l'approche sur données de panel. *Économie Appliquée*, 58(3), 23-50.
- U.S. EIA (2011). *Independent Statistics & Analysis*, cité 16-12-2012, <http://www.eia.gov/countries/cab.cfm?fips=ID>.
- Vamvoukas, G.A. (1999). The twin deficits phenomenon : evidence from Greece. *Applied Economics*, 31(9), 1093-1100.
- Verley, J.L. (1997). Métriques. Espaces. *Dictionnaire des mathématiques ; algèbre, analyse, géométrie*. Paris : Enclyclopedia Universalis et Albin Michel, 651-662.
- Vranceanu, R., & Besancenot, D. (2013). The spending multiplier in a time of massive public debt : the Euro area case. *Applied Economics Letters*, 20(8), 758-762.
- Wickens, M. (2010). *Analyse macroéconomique approfondie une approche par l'équilibre général dynamique*. Paris : De Boeck. ISBN : 978-2-8041-6193-4.
- World Bank (2014). *World Development Indicators (WDI) and Global Development Finance (GDF)*.
- WTO (2012). *WTO memebers and observes*. Cité 17-12-2012. [http://www.wto.org/english/thewto\\_e/whatis\\_e/tif\\_e/org6\\_e.htm](http://www.wto.org/english/thewto_e/whatis_e/tif_e/org6_e.htm).
- Zhang, K. et al. (2009). A New Local Distance-Based Outlier Detection Approach for Scattered Real-World Data. *Proceedings of the 13th Pacific-Asia Conference on Advances in Knowledge Discovery and Data Mining*, 813-822.

## Annexe A : Le modèle à effet de seuil sous R

Nous présentons ici le programme de l'estimation du modèle à effet de seuil des données de panel sous R. Ce programme a été élaboré par Hansen (1999). Nous l'avons modifié pour notre modèle à effet de seuil.

```
twin <- read.csv2("twin_minus_lu.csv",header=FALSE)
t <- 18
nt <- nrow(twin)
n <- nt/t

i <- twin[,1]    # la balance courante (CA) - la variable à expliquer
c <- twin[,2]    # la balance budgétaire (BB) - la variable explicative,
                  # qui dépend du régime de la dette publique
d <- twin[,3]    # la dette publique (DEBT) - la variable de seuil
q <- twin[,4]    # le taux de change effectif réel (REER)
op <- twin[,5]   # l'ouverture (OPEN)
ir <- twin[,6]   # le taux d'intérêt des obligations publiques (IR)
gdp <- twin[,7]  # le taux de la croissance du PIB réel (GDPG)
gap <- twin[,8]  # l'écart de production (GAP)
ratio <- twin[,9]# le revenu relatif (RATIO)

qn <- 400
conf_lev <- 0.95
vgraph <- 1
boot_1 <- 300    # le numéro de répétitions du type de bootstrap
                  # pour le modèle avec 1 seuil
boot_2 <- 300    # le numéro de répétitions du type de bootstrap
                  # pour le modèle avec 2 seuils
boot_3 <- 300    # le numéro de répétitions du type de bootstrap
                  # pour le modèle avec 3 seuils

trim_1 <- 0.01
trim_2 <- 0.01
trim_3 <- 0.05

max_lag <- 1
tt <- t-max_lag
ty <- n*(t-max_lag-1)
```

```

lag_v <- function(x,lagn){
  yl <- matrix(c(0),nrow=n,ncol=t)
  for (i in 1:n) {
    yl[i,]<-x[(1+(i-1)*t):(t*i)]
  }
  yl <- yl[, (1+max_lag-lagn):(t-lagn)]
  out <- matrix(t(yl),nrow=nrow(yl)*ncol(yl),ncol=1)
  out
}

tr <- function(y){
  yf <- matrix(c(0),nrow=n,ncol=tt)
  for (i in 1:n) {
    yf[i,]<-y[(1+(i-1)*tt):(tt*i)]
  }
  yfm <- yf- colMeans(t(yf))
  yfm <- yfm[,1:(tt-1)]
  out <- matrix(t(yfm),nrow=nrow(yfm)*ncol(yfm),ncol=1)
  out
}

y <- lag_v(i,0) # la variable à expliquer (CA)
cf <- lag_v(c,1) # la variable explicative dépendante du régime
# de la dette publique décalée par 1 période (BB)

q1 <- lag_v(q,1)
op1 <- lag_v(op,1)
ir1 <- lag_v(ir,1)
gdp1 <- lag_v(gdp,1)
gap1 <- lag_v(gap,1)
ratio1 <- lag_v(ratio,1)
d1 <- lag_v(d,1) # la variable de seuil décalée par 1 période (DEBT)
yt <- tr(y)
ct <- tr(cf)

x <- cbind(gap1,op1,ir1,gdp1) # la définition d'autres variables explicatives
#x <- cbind(gap1,op1,ir1,gdp1,q1)
#x <- cbind(gap1,op1,ir1,gdp1,ratio1)
#x <- cbind(gap1,op1,ir1,gdp1,q1,ratio1)
#x <- cbind(gap1,op1,ir1,gdp1,d1)

k <- ncol(x)

```

```

xt <- matrix(c(0),nrow=nrow(yt),ncol=k)
for (j in 1:k) xt[,j]=tr(x[,j])
thresh <- d1
dd <- unique(thresh)
dd <- as.matrix(sort(dd))
qnt1 <- qn*trim_1
sq <- as.matrix(seq(trim_1,trim_1+(1/qn)*(qn-2*qnt1),by=1/qn))
qq1 <- as.matrix(dd[floor(sq*nrow(dd))])
qn1 <- nrow(qq1)
cc <- -2*log(1-sqrt(conf_lev))

sse_calc <- function(y,x){
  e <- y-x%*%qr.solve(x,y)
  out <- t(e)%*%e
  out
}

thr_sse <- function(y,q,r){
  nq <- nrow(q)
  sse <- matrix(c(0),nq,1)
  for (qi in 1:nq){
    if (r[1]==0) {rr <- q[qi]}
    }else{ rr <- rbind(r,q[qi])}
    rr <- as.matrix(sort(rr))
    xx <- cbind(xt,ct)
    for (j in 1:nrow(rr)){
      d <- (thresh < rr[j])
      xx <- cbind(xx,tr(cf*d))
    }
    sse[qi] <- sse_calc(y,xx)
  }
  sse
}

r_est <- function(y,r,trim){
  if (max(r)==0){
    qq <- qq1;
    rr <- 0;
  }else{rr <- as.matrix(sort(r))
    i <- as.matrix(seq(1,qn1,by=1))
    nn <- colSums(qq1%*%matrix(1,1,nrow(rr))< matrix(1,nrow(qq1),1)%*%t(rr))

```

```

    nn <- as.matrix(nn)
    qnt <- qn*trim
    ii1 <- (i%%matrix(1,1,nrow(nn)))<(matrix(1,qn1,1)%*%t(nn+qnt))
    ii2 <- (i%%matrix(1,1,nrow(nn)))<(matrix(1,qn1,1)%*%t(nn-qnt))
    ii <- (ii1-ii2)%*%matrix(1,nrow(rr),1)
    qq <- as.matrix(qq1[ii!=1])
  }
  sse <- thr_sse(y,qq,rr)
  rihat <- which.min(sse)
  list(sse_b=sse[rihat],rhat_b=qq[rihat])
}

model <- function(r,trim,rep,it){
  if (max(r)==0){
    qq <- qq1;
    rr <- 0;
  }else{rr <- as.matrix(sort(r))
    i <- as.matrix(seq(1,qn1,by=1))
    nn <- colSums(qq1%%matrix(1,1,nrow(rr))< matrix(1,nrow(qq1),1)%*%t(rr))
    nn <- as.matrix(nn)
    qnt <- qn*trim
    ii1 <- (i%%matrix(1,1,nrow(nn)))<(matrix(1,qn1,1)%*%t(nn+qnt))
    ii2 <- (i%%matrix(1,1,nrow(nn)))<(matrix(1,qn1,1)%*%t(nn-qnt))
    ii <- (ii1-ii2)%*%matrix(1,nrow(rr),1)
    qq <- as.matrix(qq1[ii!=1])
  }
  sse <- thr_sse(yt,qq,rr)
  rihat <- which.min(sse)
  rhat <- qq[rihat]
  sse1 <- sse[rihat]
  lr <- (sse/sse1 - 1)*ty
  rhats <- as.matrix(qq[(lr < cc)])
  if (vgraph==1){
    if (it==0){
      titname=rbind("Figure 1","Confidence Interval Single Threshold Model")
      xname="Threshold Parameter"}
    if (it==1){
      titname=rbind("Figure 3","Confidence Interval Double Threshold Model")
      xname="First Threshold Parameter"}
    if (it==2){
      titname=rbind("Figure 2","Confidence Interval Double Threshold Model")

```

```

xname="Second Threshold Parameter"}
if (it==3){
  titname="Confidence Interval Triple Threshold Model"
  xname="Thrid Threshold Parameter"}
yname="Likelihood Ratio"
x11()
xxlim <- range(qq)
yyylim <- range(rbind(lr,cc))
plot(qq,lr,lty=1,col=1,xlim=xxlim,ylim=yyylim,type="l",ann=0)
lines(qq,matrix((1),nrow=nrow(qq),ncol=1)*cc,lty=2,col=2)
title(main=titname,xlab=xname,ylab=yname)
}
if (max(r) != 0){
  cat ("Fixed Thresholds      ", t(rr), "\n")
  rrr <- sort(rbind(rr,rhat))
}else{ rrr <- rhat }
rrr <- as.matrix(rrr)
cat ("Threshold Estimate      ", rhat, "\n")
cat ("Confidence Region      ", cbind(min(rhats),max(rhats)), "\n")
cat ("Sum of Squared Errors    ", sse1, "\n")
cat ("Trimming Percentage      ", trim, "\n")
cat ("\n")
cat ("\n")
nr <- nrow(rrr)
xx <- xt
dd <- matrix((0),nrow=nrow(thresh),ncol=nr)
for (j in 1:nr){
  dd[,j] <- (thresh < rrr[j])
  d <- dd[,j]
  if (j>1) d <- d - dd[, (j-1)]
  xx <- cbind(xx,tr(cf*d))
}
d <- 1-dd[,nr]
xx <- cbind(xx,tr(cf*d))
xxi <- solve(t(xx)%*%xx)
beta <- xxi%*%(t(xx)%*%yt)
e <- yt - xx%*%beta
xxe <- xx*(e%*%matrix((1),nrow=1,ncol=ncol(xx)))
xxe <- t(xxe)%*%xxe
sehet <- as.matrix(sqrt(diag(xxi%*%xxe)%*%xxi)))
sehomo <- as.matrix(sqrt(diag(xxi*as.vector((t(e)%*%e))/(ty-n-ncol(xx)))))

```



```

beta <- cbind(beta,sehomo,sehet)
cat ("Thresholds", "\n")
cat (t(rrr), "\n")
cat ("\n")
cat ("Regime-independent Coefficients, std errors, het std errors", "\n")
beta <- format(beta, digits = 4, scientific = FALSE)
for (j in 1:k) cat (beta[j,], "\n")
cat ("\n")
cat ("Regime-dependent Coefficients, std errors, het std errors", "\n")
for (j in (k+1):(k+nr+1)) cat (beta[j,], "\n")
cat ("\n")
cat ("\n")
if (rep > 0){
  xx <- cbind(xt,ct)
  if (max(rr) != 0){
    for (j in 1:nrow(rr)) xx <- cbind(xx,tr(cf*(thresh < rr[j])))
  }
  yp <- xx%*%qr.solve(xx,yt)
  e <- yt-yp
  sse0 <- t(e)%*%e
  lrt <- (sse0/sse1-1)*ty
  cat ("LR Test for threshold effect  ", lrt, "\n")
  cat ("\n")
  cat ("\n")
  stats <- matrix(c(0),nrow=rep,ncol=1)
  for (j in 1:rep){
    eb <- matrix(c(0),nrow=n,ncol=(tt-1))
    for (i in 1:n) {
      eb[i,]<-e[(1+(i-1)*(tt-1)):((tt-1)*i)]
    }
    yeb <- t(eb[ceiling(runif(n)*n),])
    yb <- yp + matrix(yeb,nrow=nrow(yeb)*ncol(yeb),ncol=1)
    sse0 <- sse_calc(yb,cbind(xt,ct))
    out <- r_est(yb,0,trim)
    sse1 <- out$sse_b
    rhat_b <- out$rhat_b
    rrr <- rhat_b
    if (max(r) != 0){
      for (jj in 1:length(r)){
        sse0 <- sse1
        out <- r_est(yb,rrr,trim)
      }
    }
  }
}

```

```

        sse1 <- out$sse_b
        rhat_b <- out$rhat_b
        rrr <- rbind(rrr,rhat_b)
    }
}
lrt_b <- (sse0/sse1-1)*ty
stats[j] <- lrt_b
cat ("Bootstrap Replication ", j, lrt_b, "\n")
}
cat ("\n")
cat ("\n")
stats <- as.matrix(sort(stats))
crits <- as.matrix(stats[ceiling(rbind(.90,.95,.99)*rep)])
cat ("Number of Bootstrap replications   ", rep, "\n")
cat ("Bootstrap p-value ", mean(stats > as.vector(lrt)), "\n")
cat ("Critical Values   ", crits[1], crits[2], crits[3], "\n")
cat ("\n")
cat ("\n")
}
rhat
}

for (i in 1:1){
cat ("Number of Countries   ", n, "\n")
cat ("Number of Years used   ", tt, "\n")
cat ("Total Observations     ", ty, "\n")
cat ("Number of Quantiles     ", qn, "\n")
cat ("Confidence Level        ", conf_lev, "\n")
cat ("\n")
cat ("\n")
cat ("*****", "\n")
cat ("\n")
cat ("\n")
cat ("Zero Threshold Model", "\n")
sse0 <- sse_calc(yt,cbind(xt,ct))
cat ("Sum of Squared Errors           ", sse0, "\n")
cat ("\n")
cat ("\n")
cat ("*****", "\n")
cat ("\n")
cat ("\n")

```

```

cat ("Single Threshold Model", "\n")
cat ("\n")
rhat1 <- model(0,trim_1,boot_1,0)
cat ("*****", "\n")
cat ("\n")
cat ("\n")

cat ("Double Threshold Model", "\n")
cat ("Trimming Percentage    ", trim_2, "\n")
cat ("\n")
cat ("First Iteration", "\n")
rhat2 <- model(rhat1,trim_2,boot_2,2)
cat ("Second Iteration", "\n")
rhat1 <- model(rhat2,trim_2,0,1)
cat ("\n")
cat ("\n")
cat ("*****", "\n")
cat ("\n")
cat ("\n")

cat ("Triple Threshold Model", "\n")
cat ("Trimming Percentage    ", trim_3, "\n")
cat ("\n")
rhat3 <- model(rbind(rhat1,rhat2),trim_3,boot_3,3)
cat ("\n")
cat ("\n")
cat ("*****", "\n")
cat ("\n")
cat ("\n")
}

```

# Résumé

La thèse se concentre sur la problématique très actuelle des déséquilibres macroéconomiques à laquelle on rattache l'existence des déficits jumeaux. La méthode innovante basée sur la métrique des distances, inspirée par la théorie des espaces métriques, permet de mettre en évidence les sources des divergences macroéconomiques qui sont, dans notre cas d'étude, la balance courante et l'endettement. Ces facteurs sont à la source de la divergence macroéconomique dans le monde ainsi qu'en Europe, ce qui souligne l'importance de l'analyse des déficits jumeaux. L'analyse dite de « text-mining », l'analyse du contenu des articles scientifiques sur les déficits jumeaux et leur classement révèlent la prédominance dans la recherche actuelle de l'approche théorique du modèle de Mundell-Fleming et de l'équivalence Ricardienne, qui sont confirmées notamment dans les pays développés. La validité de l'hypothèse des déficits jumeaux pour 14 pays de l'UE-15 dans le contexte de l'endettement public important est testée par l'estimation du modèle à effet de seuil des données de panel. Le modèle permet de conclure que l'hypothèse des déficits jumeaux est confirmée uniquement lorsque la dette publique se trouve dans l'intervalle de 40.2% à 96.6% du PIB. L'équivalence Ricardienne est valide dans le régime de la dette publique supérieure à 96.6% (le modèle à effet de seuil) ou bien 93% (le modèle dynamique qui explique l'impact asymétrique de la dette publique sur la croissance économique) du PIB. Ici, un déficit ne provoque pas l'autre ; toutefois, l'efficacité de la politique budgétaire expansionniste pour rétablir la croissance économique est limitée. Le modèle à effet de seuil révèle également que la dette publique inférieure à 40.2% du PIB s'accompagne de la « divergence jumelle ».

**Mots clés :** les déséquilibres, les déficits jumeaux, la dette publique, la méthode basée sur la métrique des distances, le modèle à effet de seuil des données de panel

# Abstract

The thesis presents highly topical macroeconomic imbalances problem and the related twin deficit phenomenon. Innovative distance-based methodology inspired by an algebraic term of the metric space allows to identify sources of the macroeconomic divergence, which are, in our case, the current account and the indebtedness. These factors are responsible for macroeconomic divergence in the world as well as in Europe, which suggests an importance of the twin deficit analysis. Text-mining, analysis of the content and systematic classification of the scientific papers on twin deficits reveal a dominance of the Mundell-Fleming approach and the Ricardian equivalence, confirmed mainly in developed countries. Twin deficit hypothesis in 14 countries of the EU15 in the context of the important public debt is tested by panel data threshold model. The model confirms twin deficit hypothesis only if a public debt-to-GDP ratio is of the range from 40.2% to 96.6%. The Ricardian equivalence is valid in the regime of the public debt-to-GDP higher than 96.6% (threshold model) or 93% (dynamic model explaining an asymmetric impact of the public debt on economic growth). One deficit does not deepen the second one, but efficiency of the expansionary fiscal policy to reestablish an economic growth is importantly reduced at this indebtedness level. The threshold model further reveals that a public debt-to-GDP ratio inferior to 40.2% is accompanied by so-called twin divergence.

**Keywords :** imbalances, twin deficits, public debt, distance-based methodology, panel data threshold model